

## Строение атомов таблицы Менделеева

### Аннотация.

Предлагаемая теория является альтернативой квантовой физике. На основе опытных данных по ионизации атомов, предлагается структура ядер атомов. На этой основе построены эскизы схем атомов всех элементов в таблице Менделеева.

Современные представления о строении атомов базируются на теории и принципах квантовой механики. В ней описание состояния частицы и описание её движения принципиально отличается от способа, принятого в классической механике. Законы квантовой механики выражаются в сложной математической форме. Эта теория построена на постулатах противоречащих основам классической механики, электродинамики и законам физики, а зачастую и здравому смыслу. Не будем перечислять недостатки квантовой механики, их очень много. Вначале планетарную модель атома предложил Э. Резерфорд. В центре атома находится положительно заряженное ядро, в котором сосредоточена почти вся масса атома. Вокруг ядра, подобно планетам вокруг Солнца, вращаются отрицательно заряженные электроны. В дальнейшем, развитие нового подхода к этой модели атома, привело к созданию квантовой механики. В квантовой механике описание состояния частицы задаётся вероятностью нахождения её в определённый момент времени в определённой области пространства. Многие физики занимались усовершенствованием планетарной модели атома. Однако принципиальные недостатки этой модели устранить невозможно. Известны принципиально другие модели строения атома. Например, модель, предложенная выдающимся теоретиком Ритцем. Но все они не прижились.

Автор предлагает свою принципиально иную модель строения атомов всей таблицы Менделеева. Зная периодичность свойств химических элементов, творцы квантовой физики предложили схему размещения электронов на орбиталях вокруг ядер так, чтобы по возможности обосновать свойства элементов таблицы. Но причину, почему электроны должны располагаться там, где им предписывают, авторы не могут привести убедительные доводы. Приводимое объяснение, это принцип наименьшей энергии. Но по этому принципу все электроны должны скучиться на орбите вблизи ядра.













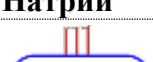
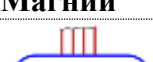
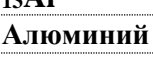

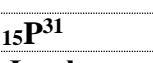
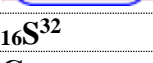


Автор считает, что первопричиной свойств элементов служит структура самого ядра атома. От того, какие структурные объединения протонов и нейтронов в ядрах, зависит и характер оболочек из электронов всех атомов таблицы Менделеева. Как же устроены ядра. Существуют несколько теорий моделей ядер. Они позволяют кое-что обосновать. Но всё же большое число опытных данных не могут объяснить. Не будем на них останавливаться для экономии места. Обратим внимание, что при распадах ядер образуются протоны, нейтроны, электроны и различные излучения. Вероятно, что нейтроны, протоны и электроны находятся в самих ядрах, а не образуются в процессе распада ядер. Вследствие очень малого размера ядра, электростатические силы частиц, в составе ядра, достигают величины так называемых ядерных сил и удерживают их в ядре. Подробности об этом, в предыдущей статье. Каждое ядро состоит из нескольких ячеек или кластеров, в состав которых входит определённое количество нейтронов и протонов. Вокруг каждого из кластера или по-другому ячейки образуется оболочка из электронов. Число электронов при этом равно числу протонов в каждом кластере. Электроны представляют собой тороиды. Обоснование этого в предыдущей статье, там же описание и обоснование схем кластеров. Тороиды электронов имеют размер атома. Они занимают всё пространство атома. Они могут менять размер и форму. Тороиды электронов как кольца или обручи охватывают кластеры. Поскольку их размер на несколько порядков больше ядра атома их края на рисунках показаны обрывом. Каждый атом кроме электронов, охватывающих кластеры или ядро, имеет валентные электроны, которые располагаются с

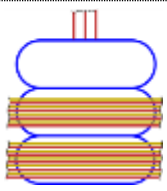
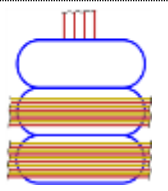
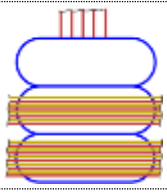
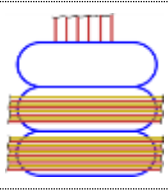
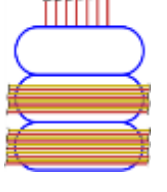
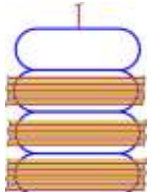
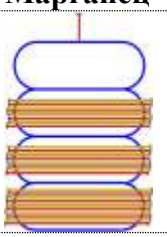
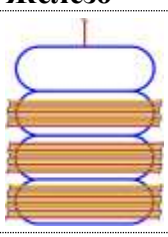
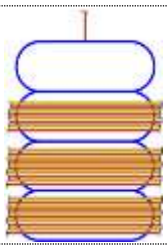
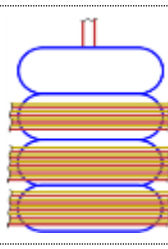
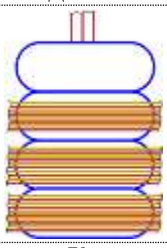
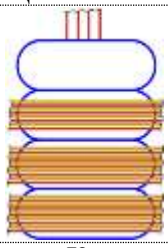
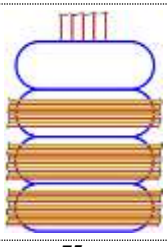
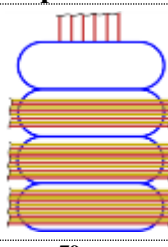
внешней стороны ядра и удерживаются ядром электростатическими силами. На отрыв валентных электронов от ядра атома требуется меньше энергии, чем на отрыв остальных электронов. Если последовательно, поочерёдно удалять электроны от атома, то наступает момент когда на отрыв следующего электрона затраты увеличиваются скачком в несколько раз. Это означает, что все валентные электроны удалены. Таким образом, мы можем определить количество валентных электронов имеющихся в атоме любого элемента. Поскольку остальные электроны в виде тороидов охватывают ядра атомов, то на их удаление требуется большая энергия, чем на удаление валентных электронов. Валентные электроны удерживаются электростатическими силами частью ядра. Назовём эту часть ядра ячейкой или кластером. Естественно предположить, что этот кластер является внешней частью ядра. Количество протонов в нём будет равно количеству валентных электронов, чтобы это образование оставалось электрически нейтральным. Количество нейтронов в этом кластере, естественно, должно соответствовать количеству нейтронов в ядре атома устойчивого изотопа химического элемента, у которого столько же протонов.

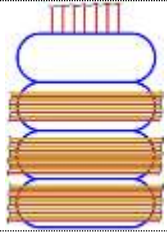
Если внимательно посмотреть на таблицу, где дана энергия ионизации атомов элементов для всей периодической системы Менделеева, то можно заметить, что энергия ионизации более или менее равномерно увеличивается с каждым удаляемым электроном. Однако в некоторых местах она скачком увеличивается на значительную величину. Можно предположить, что ядра атомов состоят из кластеров, расположенных в один ряд. Тогда, каждый из кластеров будет опоясан электронами в виде тороидов. Количество электронов охватывающих каждый из кластеров, можно определить, посчитав электроны между скачками в таблице ионизации. Естественно предположить, что после удаления электронов с каждого из кластеров, удаление последующего электрона, с начала следующего кластера, энергия ионизации будет увеличиваться скачком. Количество протонов в каждом из кластеров равно количеству электронов опоясывающих каждый из кластеров в виде тороидов. Суммарный заряд каждого из кластеров равен нулю. Количество нейтронов в каждом из кластеров будет соответствовать количеству нейтронов в устойчивом изотопе атома элемента таблицы Менделеева, имеющим столько же протонов. Чаще всего таким элементом оказывается наиболее устойчивый элемент в природе, в частности неон и гелий. Суммарное количество, по отдельности, протонов, нейтронов и электронов в кластерах каждого элемента равно сумме количеству протонов, нейтронов и электронов во всем элементе. Как стыкуются между собой кластеры, описано в предыдущей статье. Придерживаясь этих условий, были нарисованы эскизы схем атомов для всей таблицы элементов Менделеева. На рисунках электроны показаны полосками красного и желтого цвета. Эти два цвета выбраны для спаренных электронов. Их края показаны обрывом.

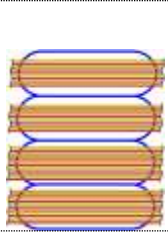
Ниже приводится таблица ионизации атомов всех элементов. К сожалению, для элементов второй половины таблицы, в настоящее время, не все данные определены. Однако это не мешает заметить общую тенденцию, как изменяется энергия ионизации. И на этой основе предложить эскизы схем строения атомов. В таблице величины ионизации электронов каждого из кластеров выделены разными цветами. Величины ионизации валентных электронов в таблице приведены красным цветом. Цвет, величин ионизации электронов следующего кластера находящегося за кластером с валентными электронами, чёрный. Величины ионизации электронов следующего за ним кластера показаны, синим цветом, потом желтым и следующим за ним коричневым. Величина ионизации последних двух электронов больше других в несколько раз для всех атомов. Это отражено в формуле для последнего кластера.

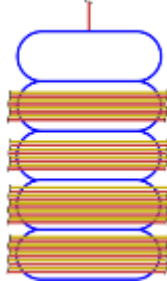
Предложенный вариант строения атомов элементов не противоречит классическим законам физики и химии. Он позволяет объяснить многие явления известные из опытов. Это будет представлено в следующих статьях. По мере получения новых данных, схемы можно уточнять, изменять или заменять другими.

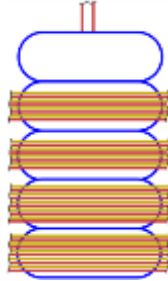
		$1\text{H}^1$			$2\text{He}^4$
Рис. 1	$1\text{H}^1$ <b>Водород</b>			$2\text{He}^4$ <b>Гелий</b>	
		$3\text{Li}^7$			$4\text{Be}^9$
Рис. 3	$3\text{Li}^7$ <b>Литий</b>	$3\text{Li}^7 = 1\text{H}^3 + 2\text{He}^4$		$4\text{Be}^9$ <b>Бериллий</b>	$4\text{Be}^9 = 1\text{H}^2 + 1\text{H}^3 + 2\text{He}^4$
		$5\text{B}^{11}$			$6\text{C}^{12}$
Рис. 5	$5\text{B}^{11}$ <b>Бор</b>	$5\text{B}^{11} = 3\text{Li}^7 + 2\text{He}^4$		$6\text{C}^{12}$ <b>Углерод</b>	$6\text{C}^{12} = 4\text{Be}^8 + 2\text{He}^4$
		$7\text{N}^{14}$			$8\text{O}^{16}$
Рис. 7	$7\text{N}^{14}$ <b>Азот</b>	$7\text{N}^{14} = 1\text{H}^1 + 4\text{Be}^9 + 2\text{He}^4$		$8\text{O}^{16}$ <b>Кислород</b>	$8\text{O}^{16} = 2\text{He}^4 + 4\text{Be}^8 + 2\text{He}^4$
		$9\text{F}^{19}$			$10\text{Ne}^{20}$
Рис. 9	$9\text{F}^{19}$ <b>Фтор</b>	$9\text{F}^{19} = 1\text{H}^2 + 6\text{C}^{13} + 2\text{He}^4$		$10\text{Ne}^{20}$ <b>Неон</b>	$10\text{Ne}^{20} = 8\text{O}^{16} + 2\text{He}^4$
		$11\text{Na}^{23}$			$12\text{Mg}^{24}$
Рис. 11	$11\text{Na}^{23}$ <b>Натрий</b>	$11\text{Na}^{23} = 10\text{Ne}^{21} + 1\text{H}^2$		$12\text{Mg}^{24}$ <b>Магний</b>	$12\text{Mg}^{24} = 10\text{Ne}^{20} + 2\text{He}^4$
		$13\text{Al}^{27}$			$14\text{Si}^{28}$
Рис. 13	$13\text{Al}^{27}$ <b>Алюминий</b>	$13\text{Al}^{27} = 10\text{Ne}^{20} + 3\text{Li}^7$		$14\text{Si}^{28}$ <b>Кремний</b>	$14\text{Si}^{28} = 10\text{Ne}^{19} + 4\text{B}^9$
		$15\text{P}^{31}$			$16\text{S}^{32}$
Рис. 15	$15\text{P}^{31}$ <b>Фосфор</b>	$15\text{P}^{31} = 10\text{Ne}^{20} + 5\text{B}^{11}$		$16\text{S}^{32}$ <b>Сера</b>	$16\text{S}^{32} = 10\text{Ne}^{20} + 6\text{C}^{12}$
		$17\text{Cl}^{35}$			$18\text{Ar}^{40}$
Рис. 17	$17\text{Cl}^{35}$ <b>Хлор</b>	$17\text{Cl}^{35} = 10\text{Ne}^{20} + 7\text{N}^{15}$		$18\text{Ar}^{40}$ <b>Аргон</b>	$18\text{Ar}^{40} = 10\text{Ne}^{22} + 8\text{O}^{18}$
		$19\text{K}^{39}$			$20\text{Ca}^{40}$
Рис. 19	$19\text{K}^{39}$ <b>Калий</b>	$19\text{K}^{39} = 10\text{Ne}^{20} + 8\text{O}^{17} + 1\text{H}^2$		$20\text{Ca}^{40}$ <b>Кальций</b>	$20\text{Ca}^{40} = 10\text{Ne}^{20} + 8\text{O}^{16} + 2\text{He}^4$

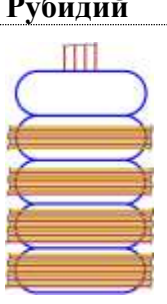
		$3\text{Li}^7$ $8\text{O}^{16}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$			$4\text{Be}^9$ $8\text{O}^{17}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$
Рис. 21	<b>Скандий</b>	$21\text{Sc}^{45}$ $21\text{Sc}^{45}=10\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{16}+3\text{Li}^7$	Рис. 22	<b>титан</b>	$22\text{Ti}^{48}$ $22\text{Ti}^{48}=10\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{17}+4\text{Be}^9$
		$5\text{B}^{11}$ $8\text{O}^{18}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$			$6\text{C}^{12}$ $8\text{O}^{18}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$
Рис. 23	<b>Ванадий</b>	$23\text{V}^{51}$ $23\text{V}^{51}=10\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{18}+5\text{B}^{11}$	Рис. 24	<b>Хром</b>	$24\text{Cr}^{52}$ $24\text{Cr}^{52}=10\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{18}+6\text{C}^{12}$
		$7\text{N}^{15}$ $8\text{O}^{18}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$			$1\text{H}^1$ $8\text{O}^{18}$ $7\text{N}^{15}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$
Рис. 25	<b>Марганец</b>	$25\text{Mn}^{55}$ $25\text{Mn}^{55}=10\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{18}+7\text{N}^{15}$	Рис. 26	<b>Железо</b>	$26\text{Fe}^{56}$ $26\text{Fe}^{56}=10\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{18}+7\text{N}^{15}+1\text{H}^1$
		$1\text{H}^1$ $8\text{O}^{18}$ $8\text{O}^{18}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{H}^4$			$1\text{H}^2$ $8\text{O}^{18}$ $9\text{F}^{19}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{H}^4$
Рис. 27	<b>кобальт</b>	$27\text{Co}^{59}$ $27\text{Co}^{59}=10\text{Ne}^{22}+28\text{O}^{18}+1\text{H}^1$	Рис. 28	<b>никель</b>	$28\text{Ni}^{59}$ $28\text{Ni}^{59}=10\text{Ne}^{21}+8\text{O}^{18}+9\text{F}^{19}+1\text{H}^2$
		$1\text{H}^2$ $8\text{O}^{18}$ $10\text{Ne}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{H}^4$			$2\text{He}^3$ $8\text{O}^{18}$ $10\text{Ne}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{H}^4$
Рис. 29	<b>Медь</b>	$29\text{Cu}^{64}$ $29\text{Cu}^{64}=210\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{18}+1\text{H}^2$	Рис. 30	<b>Цинк</b>	$30\text{Zn}^{65}$ $30\text{Zn}^{65}=210\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{18}+2\text{He}^3$
		$3\text{Li}^6$ $8\text{O}^{20}$ $10\text{Ne}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$			$4\text{Be}^9$ $8\text{O}^{20}$ $10\text{Ne}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$
Рис. 31	<b>Галлий</b>	$31\text{Ga}^{70}$ $31\text{Ga}^{70}=210\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{20}+3\text{Li}^6$	Рис. 32	<b>Германий</b>	$32\text{Ge}^{73}$ $32\text{Ge}^{73}=210\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{20}+4\text{Be}^9$
		$5\text{B}^{11}$ $8\text{O}^{20}$ $10\text{Ne}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$			$6\text{C}^{13}$ $8\text{O}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$
Рис. 33	<b>Мышьяк</b>	$33\text{As}^{75}$ $33\text{As}^{75}=210\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{20}+5\text{B}^{11}$	Рис. 34	<b>Селен</b>	$34\text{Se}^{79}$ $34\text{Se}^{79}=210\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{22}+6\text{C}^{13}$

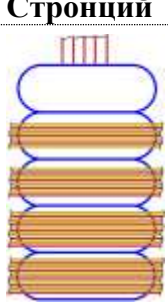
	$7\text{N}^{14}$	
	$8\text{O}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$	
	<b><math>35\text{Br}^{80}</math></b>	
<b>Рис. 35</b>	<b>Бром</b>	$35\text{Br}^{80}=2_{10}\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{22}+7\text{N}^{14}$

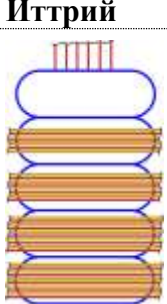
	$8\text{O}^{20}$	
	$8\text{O}^{20}$	
	$10\text{Ne}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$	
	<b><math>36\text{Kr}^{84}</math></b>	
<b>Рис. 36</b>	<b>Криптон</b>	$36\text{Kr}^{84}=2_{10}\text{Ne}^{22}+2_8\text{O}^{20}$

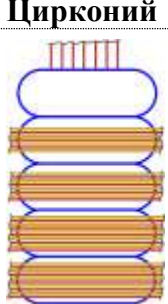
	$1\text{H}^1$	
	$8\text{O}^{20}$	
	$8\text{O}^{20}$	
	$10\text{Ne}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$	
<b><math>37\text{Rb}^{85}</math></b>	$37\text{Rb}^{85}=2_{10}\text{Ne}^{22}+2_8\text{O}^{20}+1\text{H}^1$	
<b>Рис. 37</b>	<b>Рубидий</b>	

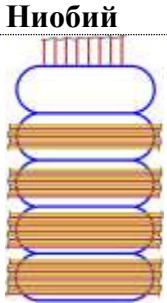
	$2\text{He}^4$	
	$8\text{O}^{20}$	
	$8\text{O}^{20}$	
	$10\text{Ne}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$	
<b><math>38\text{Sr}^{88}</math></b>	$38\text{Sr}^{88}=2_{10}\text{Ne}^{22}+2_8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$	
<b>Рис. 38</b>	<b>Стронций</b>	

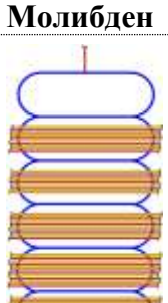
	$4\text{Be}^9$	
	$7\text{N}^{14}$	
	$8\text{O}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$	
<b><math>39\text{Y}^{89}</math></b>	$39\text{Y}^{89}=2_{10}\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{22}+7\text{N}^{14}+4\text{Be}^9$	
<b>Рис. 39</b>	<b>Иттрий</b>	

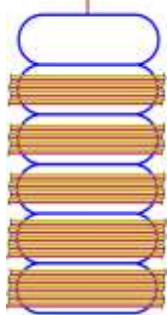
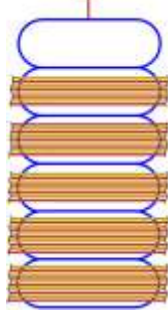
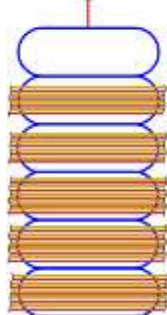
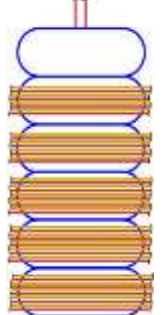
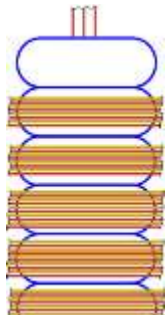
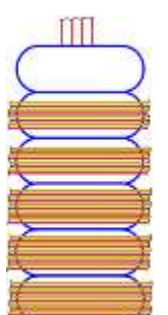
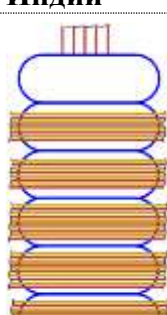
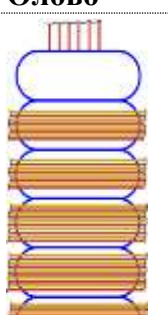
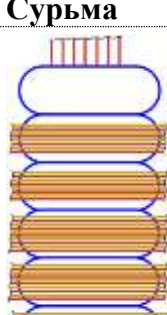
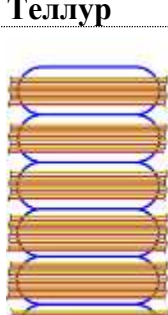
	$5\text{B}^{11}$	
	$7\text{N}^{14}$	
	$8\text{O}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$	
<b><math>40\text{Zr}^{91}</math></b>	$41\text{Zr}^{91}=2_{10}\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{22}+7\text{N}^{14}+5\text{B}^{11}$	
<b>Рис. 40</b>	<b>Цирконий</b>	

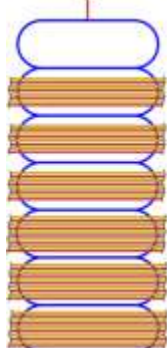
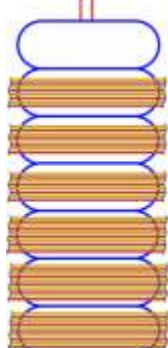
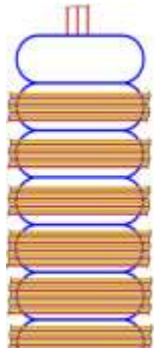
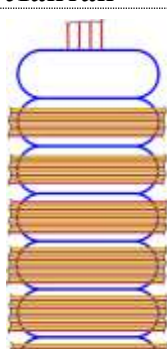
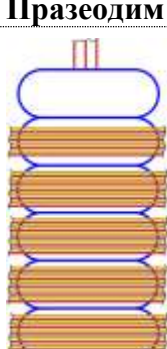
	$6\text{C}^{12}$	
	$7\text{N}^{15}$	
	$8\text{O}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$	
<b><math>41\text{Nb}^{93}</math></b>	$41\text{Nb}^{93}=2_{10}\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{22}+7\text{N}^{15}+6\text{C}^{12}$	
<b>Рис. 41</b>	<b>Ниобий</b>	

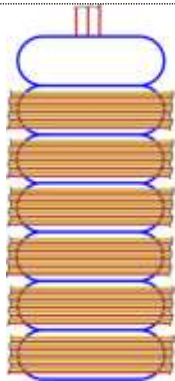
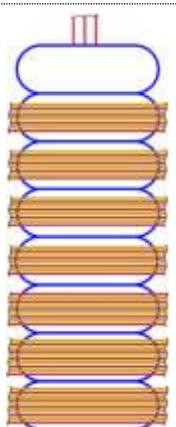
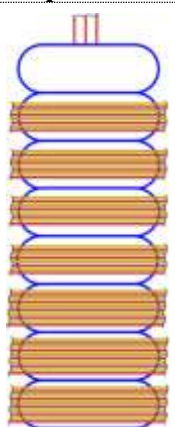
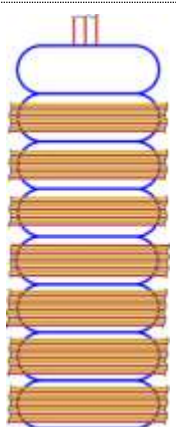
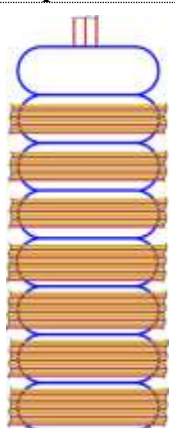
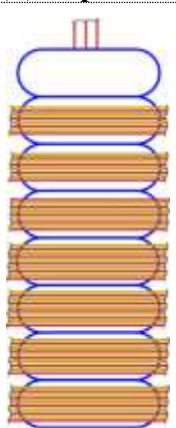
	$7\text{N}^{15}$	
	$7\text{N}^{15}$	
	$8\text{O}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$	
<b><math>42\text{Mo}^{96}</math></b>	$42\text{Mo}^{96}=2_{10}\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{22}+2_7\text{N}^{15}$	
<b>Рис. 42</b>	<b>Молибден</b>	

	$8\text{O}^{18}$	
	$7\text{N}^{15}$	
	$8\text{O}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$	
<b><math>43\text{Te}^{99}</math></b>	$43\text{Te}^{99}=2_{10}\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{22}+7\text{N}^{15}+8\text{O}^{18}$	
<b>Рис. 43</b>	<b>Технеций</b>	

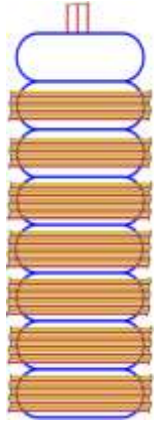
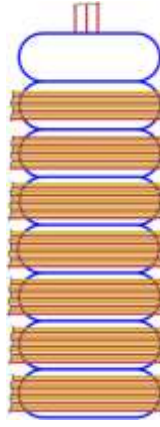
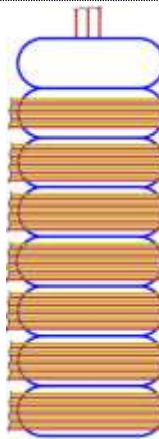
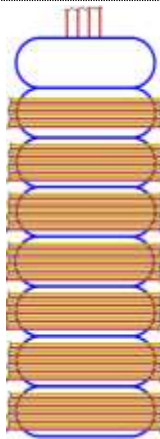

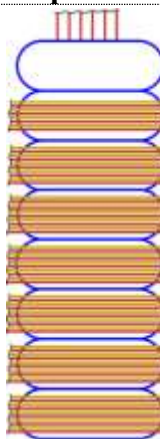
	$1\text{H}^2$	
	$8\text{O}^{18}$	
	$7\text{N}^{15}$	
	$8\text{O}^{22}$	
	$10\text{Ne}^{22}$	
<b><math>44\text{Rh}^{101}</math></b>	$44\text{Rh}^{101}=2_{10}\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{22}+7\text{N}^{15}+8\text{O}^{18}+1\text{H}^2$	
<b>Рис. 44</b>	<b>Рутений</b>	

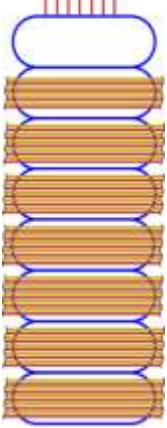

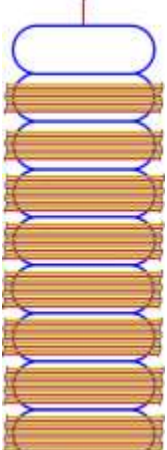
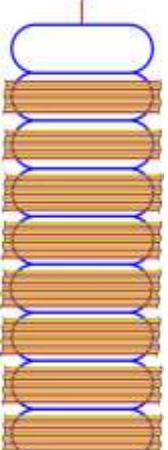
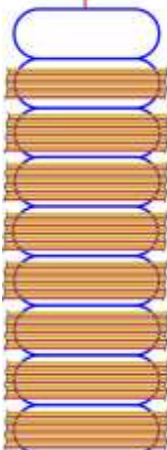
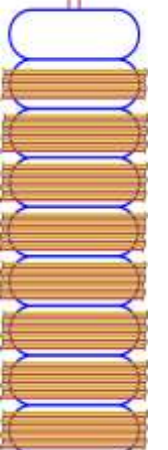
		$1\text{H}^1$ $8\text{O}^{18}$ $8\text{O}^{18}$ $8\text{O}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$			$1\text{H}^2$ $8\text{O}^{18}$ $9\text{F}^{20}$ $8\text{O}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$	
Рис.45	<b>Родий</b>	$45\text{Rh}^{103}$	$45\text{Rh}^{103}=2_{10}\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{22}+2_8\text{O}^{18}+1\text{H}^1$	Рис.46	<b>Палладий</b>	$46\text{Pd}^{106}=2_{10}\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{22}+9\text{F}^{20}+8\text{O}^{18}+1\text{H}^2$
		$1\text{H}^2$ $8\text{O}^{18}$ $8\text{O}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}$ $10\text{Ne}^{22}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$			$2\text{He}^4$ $8\text{O}^{18}$ $8\text{O}^{18}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$	
Рис.47	<b>Серебро</b>	$47\text{Ag}^{108}$	$47\text{Ag}^{108}=3_{10}\text{Ne}^{22}+8\text{O}^{22}+8\text{O}^{18}+1\text{H}^2$	Рис.48	<b>Кадмий</b>	$48\text{Cd}^{112}=3_{10}\text{Ne}^{24}+2_8\text{O}^{18}+2\text{He}^4$
		$3\text{Li}^7$ $8\text{O}^{18}$ $8\text{O}^{18}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$			$4\text{Be}^9$ $8\text{O}^{19}$ $8\text{O}^{19}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$	
Рис.49	<b>Индий</b>	$49\text{In}^{115}$	$49\text{In}^{115}=3_{10}\text{Ne}^{24}+2_8\text{O}^{18}+3\text{Li}^7$	Рис.50	<b>Олово</b>	$50\text{Sn}^{119}=3_{10}\text{Ne}^{24}+2_8\text{O}^{19}+4\text{Be}^9$
		$5\text{B}^{10}$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{20}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$			$6\text{C}^{12}$ $8\text{O}^{22}$ $8\text{O}^{22}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$	
Рис.51	<b>Сурьма</b>	$51\text{Sb}^{122}$	$51\text{Sb}^{122}=3_{10}\text{Ne}^{24}+2_8\text{O}^{20}+5\text{B}^{10}$	Рис.52	<b>Теллур</b>	$52\text{Te}^{128}=3_{10}\text{Ne}^{24}+2_8\text{O}^{22}+6\text{C}^{12}$
		$7\text{N}^{15}$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{20}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$			$8\text{O}^{17}$ $8\text{O}^{21}$ $8\text{O}^{21}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$	
Рис.53	<b>Йод</b>	$53\text{I}^{127}$	$53\text{I}^{127}=3_{10}\text{Ne}^{24}+2_8\text{O}^{20}+7\text{N}^{15}$	Рис.54	<b>Ксенон</b>	$54\text{Xe}^{131}=3_{10}\text{Ne}^{24}+2_8\text{O}^{21}+8\text{O}^{17}$

		$1\text{H}^1$			$2\text{He}^4$	
		$8\text{O}^{20}$			$8\text{O}^{19}$	
		$8\text{O}^{20}$			$8\text{O}^{21}$	
		$8\text{O}^{20}$			$8\text{O}^{21}$	
		$10\text{Ne}^{24}$			$10\text{Ne}^{24}$	
		$10\text{Ne}^{24}$			$10\text{Ne}^{24}$	
		$10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$			$10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$	
<b>Рис.55</b>	<b><math>^{133}\text{Cs}_{55}</math> Цезий</b>	$^{133}\text{Cs}_{55}=3\text{Ne}^{24}+3\text{O}^{20}+1\text{H}^1$		<b>Рис.56</b>	<b><math>^{137}\text{Ba}_{56}</math> Барий</b>	$^{137}\text{Ba}_{56}=3\text{Ne}^{24}+2\text{O}^{21}+8\text{O}^{19}+2\text{He}^4$
		$3\text{Li}^7$			$4\text{Be}^9$	
		$8\text{O}^{20}$			$8\text{O}^{19}$	
		$8\text{O}^{20}$			$8\text{O}^{20}$	
		$8\text{O}^{20}$			$8\text{O}^{20}$	
		$10\text{Ne}^{24}$			$10\text{Ne}^{24}$	
		$10\text{Ne}^{24}$			$10\text{Ne}^{24}$	
		$10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$			$10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$	
<b>Рис.57</b>	<b><math>^{139}\text{La}_{57}</math> Лантан</b>	$^{139}\text{La}_{57}=3\text{Ne}^{24}+3\text{O}^{20}+3\text{Li}^7$		<b>Рис.58</b>	<b><math>^{140}\text{Ce}_{58}</math> Церий</b>	$^{140}\text{Ce}_{58}=3\text{Ne}^{24}+2\text{O}^{20}+8\text{O}^{19}+4\text{Be}^9$
		$4\text{Be}^9$			$4\text{Be}^9$	
		$8\text{O}^{20}$			$8\text{O}^{18}$	
		$8\text{O}^{20}$			$8\text{O}^{21}$	
		$9\text{F}^{20}$			$10\text{Ne}^{24}$	
		$10\text{Ne}^{24}$			$10\text{Ne}^{24}$	
		$10\text{Ne}^{24}$			$10\text{Ne}^{24}$	
		$10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$			$10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$	
<b>Рис.59</b>	<b><math>^{141}\text{Pr}_{59}</math> Празеодим</b>	$^{141}\text{Pr}_{59}=3\text{Ne}^{24}+9\text{F}^{20}+2\text{O}^{20}+4\text{Be}^9$		<b>Рис.60</b>	<b><math>^{144}\text{Nd}_{60}</math> Неодим</b>	$^{144}\text{Nd}_{60}=4\text{Ne}^{24}+8\text{O}^{21}+8\text{O}^{18}+4\text{Be}^9$
		$3\text{Li}^7$			$3\text{Li}^7$	
		$8\text{O}^{18}$			$8\text{F}^{23}$	
		$10\text{Ne}^{24}$			$10\text{Ne}^{24}$	
		$10\text{Ne}^{24}$			$10\text{Ne}^{24}$	
		$10\text{Ne}^{24}$			$10\text{Ne}^{24}$	
		$10\text{Ne}^{24}$			$10\text{Ne}^{24}$	
		$10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$			$10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$	
<b>Рис.61</b>	<b><math>^{145}\text{Pm}_{61}</math> Прометий</b>	$^{145}\text{Pm}_{61}=5\text{Ne}^{24}+8\text{O}^{18}+3\text{Li}^7$		<b>Рис.62</b>	<b><math>^{150}\text{Sm}_{62}</math> Самарий</b>	$^{150}\text{Sm}_{62}=5\text{Ne}^{24}+9\text{F}^{23}+3\text{Li}^7$

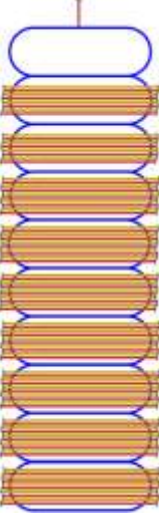
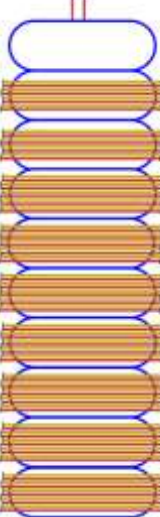
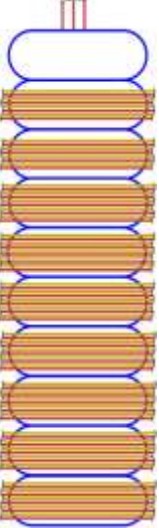
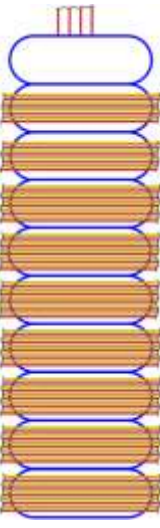
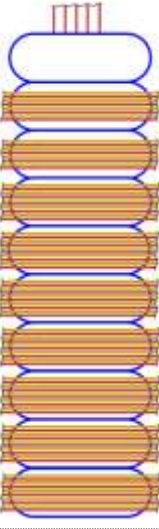
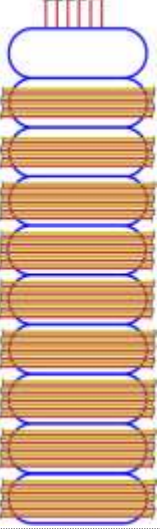
		$3\text{Li}^7$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{25}=8\text{O}^{21}+2\text{He}^4$			$3\text{Li}^7$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{20}$ $9\text{F}^{22}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$	
Рис.63	<b>63Eu<sup>152</sup></b> <b>Европий</b>	${}_{63}\text{Eu}^{152} = 10\text{Ne}^{25} + 5_{10}\text{Ne}^{24} + 3\text{Li}^7$		Рис.64	<b>64Gd<sup>157</sup></b> <b>Гадолиний</b>	${}_{64}\text{Gd}^{157} = 2_{10}\text{Ne}^{24} + 9\text{F}^{22} + 4_8\text{O}^{20} + 3\text{Li}^7$
		$3\text{Li}^7$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{20}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$			$3\text{Li}^7$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{20}$ $9\text{F}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$	
Рис.65	<b>65Tb<sup>159</sup></b> <b>Тербий</b>	${}_{65}\text{Tb}^{159} = 3_{10}\text{Ne}^{24} + 4_8\text{O}^{20} + 3\text{Li}^7$		Рис.66	<b>66Dy<sup>163</sup></b> <b>Диспрозий</b>	${}_{66}\text{Dy}^{163} = 3_{10}\text{Ne}^{24} + 9\text{F}^{24} + 3_8\text{O}^{20} + 3\text{Li}^7$
		$3\text{Li}^6$ $8\text{O}^{21}$ $8\text{O}^{21}$ $8\text{O}^{21}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$			$3\text{Li}^6$ $8\text{O}^{21}$ $8\text{O}^{21}$ $9\text{F}^{23}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}$ $10\text{Ne}^{24}=8\text{O}^{20}+2\text{He}^4$	
Рис.67	<b>67Ho<sup>165</sup></b> <b>Гольмий</b>	${}_{67}\text{Ho}^{165} = 4_{10}\text{Ne}^{24} + 3_8\text{O}^{21} + 3\text{Li}^6$		Рис.68	<b>68Er<sup>167</sup></b> <b>Эрбий</b>	${}_{68}\text{Er}^{167} = 4_{10}\text{Ne}^{24} + 9\text{F}^{23} + 2_8\text{O}^{21} + 3\text{Li}^6$



		$3\text{Li}^6$ $8\text{O}^{19}$ $8\text{O}^{19}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25} = 8\text{O}^{21} + 2\text{He}^4$			$3\text{Li}^6$ $8\text{O}^{20}$ $9\text{F}^{22}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25} = 8\text{O}^{21} + 2\text{He}^4$	
Рис.69	<b>Тулий</b>	$^{69}\text{Tl}^{169}$ $^{69}\text{Tl}^{169} = 5_{10}\text{Ne}^{25} + 2_8\text{O}^{19} + 3\text{Li}^6$		Рис.70	<b>Иттербий</b>	$^{70}\text{Yb}^{173}$ $^{70}\text{Yb}^{173} = 5_{10}\text{Ne}^{25} + 9\text{F}^{22} + 8\text{O}^{20} + 3\text{Li}^6$
		$3\text{Li}^6$ $8\text{O}^{19}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25} = 8\text{O}^{21} + 2\text{He}^4$				$4\text{Be}^9$ $8\text{O}^{19}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25} = 8\text{O}^{21} + 2\text{He}^4$
Рис.71	<b>Лютеций</b>	$^{71}\text{Lu}^{175}$ $^{71}\text{Lu}^{175} = 6_{10}\text{Ne}^{25} + 8\text{O}^{19} + 3\text{Li}^6$		Рис.72	<b>Гафний</b>	$^{72}\text{Hf}^{178}$ $^{72}\text{Hf}^{178} = 6_{10}\text{Ne}^{25} + 8\text{O}^{19} + 4\text{Be}^9$
		$5\text{B}^{11}$ $8\text{O}^{20}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25} = 8\text{O}^{21} + 2\text{He}^4$				$6\text{C}^{13}$ $8\text{O}^{21}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25} = 8\text{O}^{21} + 2\text{He}^4$
Рис.73	<b>Тантал</b>	$^{73}\text{Ta}^{181}$ $^{73}\text{Ta}^{181} = 6_{10}\text{Ne}^{25} + 8\text{O}^{20} + 5\text{B}^{11}$		Рис.74	<b>Вольфрам</b>	$^{74}\text{W}^{184}$ $^{74}\text{W}^{184} = 6_{10}\text{Ne}^{25} + 8\text{O}^{21} + 6\text{C}^{13}$

		$7\text{N}^{15}$			$1\text{H}^2$
		$8\text{O}^{21}$			$8\text{O}^{20}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$7\text{N}^{18}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25} = 8\text{O}^{21} + 2\text{He}^4$			$10\text{Ne}^{25}$
	<b><math>75\text{Re}^{186}</math></b>	$75\text{Re}^{186} = 6_{10}\text{Ne}^{25} + 8\text{O}^{21} + 7\text{N}^{15}$		<b><math>76\text{Os}^{190}</math></b>	$76\text{Os}^{190} = 6_{10}\text{Ne}^{25} + 7\text{N}^{18} + 8\text{O}^{20} + 1\text{H}^2$
<b>Рис. 75</b>	<b>Рений</b>			<b>Рис. 76</b>	<b>Осмий</b>
		$1\text{H}^2$			$1\text{H}^2$
		$8\text{O}^{20}$			$9\text{F}^{19}$
		$8\text{O}^{20}$			$8\text{O}^{24}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25} = 8\text{O}^{21} + 2\text{He}^4$			$10\text{Ne}^{25} = 8\text{O}^{21} + 2\text{He}^4$
	<b><math>77\text{Ir}^{192}</math></b>	$77\text{Ir}^{192} = 6_{10}\text{Ne}^{25} + 2_{8}\text{O}^{20} + 1\text{H}^2$		<b><math>78\text{Pt}^{195}</math></b>	$78\text{Pt}^{195} = 6_{10}\text{Ne}^{25} + 8\text{O}^{24} + 9\text{F}^{19} + 1\text{H}^2$
<b>Рис. 77</b>	<b>Иридий</b>			<b>Рис. 78</b>	<b>Платина</b>
		$1\text{H}^2$			$2\text{He}^4$
		$9\text{O}^{20}$			$8\text{O}^{22}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25}$			$10\text{Ne}^{25}$
		$10\text{Ne}^{25} = 8\text{O}^{18} + 2\text{He}^4$			$10\text{Ne}^{25} = 8\text{O}^{18} + 2\text{He}^4$
	<b><math>79\text{Au}^{197}</math></b>	$79\text{Au}^{197} = 7_{10}\text{Ne}^{25} + 8\text{O}^{20} + 1\text{H}^2$		<b><math>80\text{Hg}^{201}</math></b>	$80\text{Hg}^{201} = 7_{10}\text{Ne}^{25} + 8\text{O}^{22} + 2\text{He}^4$
<b>Рис. 79</b>	<b>Золото</b>			<b>Рис. 80</b>	<b>Ртуть</b>

		$3\text{Li}^7$ $8\text{O}^{22}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}=8\text{O}^{21}+2\text{He}^4$			$4\text{Be}^9$ $8\text{O}^{23}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}=8\text{O}^{21}+2\text{He}^4$
Рис.81	<b>Таллий</b>	$81\text{Tl}^{204}$ $81\text{Tl}^{204}=7_{10}\text{Ne}^{25}+8\text{O}^{22}+3\text{Li}^7$	Рис.82	<b>Свинец</b>	$82\text{Pb}^{207}=7_{10}\text{Ne}^{25}+8\text{O}^{23}+4\text{Be}^9$
		$5\text{B}^{11}$ $8\text{O}^{23}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}=8\text{O}^{21}+2\text{He}^4$			$6\text{C}^{12}$ $8\text{O}^{23}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}=8\text{O}^{21}+2\text{He}^4$
Рис.83	<b>Висмут</b>	$83\text{Bi}^{209}=7_{10}\text{Ne}^{25}+8\text{O}^{23}+5\text{B}^{11}$	Рис.84	<b>Полоний</b>	$84\text{Po}^{210}=7_{10}\text{Ne}^{25}+8\text{O}^{23}+6\text{C}^{12}$
		$7\text{N}^{14}$ $8\text{O}^{21}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}$ $10\text{Ne}^{25}=8\text{O}^{21}+2\text{He}^4$			$8\text{O}^{18}$ $8\text{O}^{22}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}=8\text{O}^{22}+2\text{He}^4$
Рис.85	<b>Астат</b>	$85\text{At}^{210}=7_{10}\text{Ne}^{25}+8\text{O}^{21}+7\text{N}^{14}$	Рис.86	<b>Радон</b>	$86\text{Rn}^{222}=7_{10}\text{Ne}^{26}+8\text{O}^{22}+8\text{O}^{18}$

		$1\text{H}^1$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{20}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26} = 8\text{O}^{22} + 2\text{He}^4$			$2\text{He}^4$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{20}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26} = 8\text{O}^{22} + 2\text{He}^4$
Рис.87	<b>Франций</b>	$^{87}\text{Fr}^{223}$ $^{87}\text{Fr}^{223} = 7_{10}\text{Ne}^{26} + 2_8\text{O}^{20} + 1_1\text{H}^1$	Рис.88	<b>Радий</b>	$^{88}\text{Ra}^{226}$ $^{88}\text{Ra}^{226} = 7_{10}\text{Ne}^{26} + 2_8\text{O}^{20} + 2_2\text{He}^4$
		$3\text{Li}^7$ $8\text{O}^{18}$ $8\text{O}^{20}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26} = 8\text{O}^{22} + 2\text{He}^4$			$4\text{Be}^9$ $8\text{O}^{20}$ $8\text{O}^{21}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26} = 8\text{O}^{22} + 2\text{He}^4$
Рис.89	<b>Актиний</b>	$^{89}\text{Ac}^{227}$ $^{89}\text{Ac}^{227} = 7_{10}\text{Ne}^{26} + 8_8\text{O}^{20} + 8_8\text{O}^{18} + 3_3\text{Li}^7$	Рис.90	<b>Торий</b>	$^{90}\text{Th}^{232}$ $^{90}\text{Th}^{232} = 7_{10}\text{Ne}^{26} + 8_8\text{O}^{21} + 8_8\text{O}^{20} + 4_4\text{Be}^9$
		$5\text{B}^{11}$ $8\text{O}^{18}$ $8\text{O}^{20}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26} = 8\text{O}^{22} + 2\text{He}^4$			$6\text{C}^{12}$ $8\text{O}^{22}$ $8\text{O}^{22}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26}$ $10\text{Ne}^{26} = 8\text{O}^{22} + 2\text{He}^4$
Рис.91	<b>Протактиний</b>	$^{91}\text{Pa}^{231}$ $^{91}\text{Pa}^{231} = 7_{10}\text{Ne}^{26} + 8_8\text{O}^{20} + 8_8\text{O}^{18} + 5_5\text{B}^{11}$	Рис.92	<b>Уран</b>	$^{92}\text{U}^{238}$ $^{92}\text{U}^{238} = 7_{10}\text{Ne}^{26} + 2_8\text{O}^{22} + 6_6\text{C}^{12}$





# Ионизация

Таблица 1

**Потенциалы ионизации атомов и ионов от I<sup>+</sup> до I<sup>10+</sup> и далее  
(показатель степени у величины I означает степень ионизации)**

Кол. кп	Z	Химический элемент	I <sup>+</sup>	I <sup>2+</sup>	I <sup>3+</sup>	I <sup>4+</sup>	I <sup>5+</sup>	I <sup>6+</sup>	I <sup>7+</sup>	I <sup>8+</sup>	I <sup>9+</sup>	I <sup>10+</sup>		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	H	13											
	2	He	24	54,4										
	3	Li	5,39	75,6	122,4									
	4	Be	9,32	18,2	153,85	217,6								
	5	B	8,296	25,15	37,92	259,3	340,13							
	6	C	11,26	24,38	47,88	64,48	392,0	489,8						
	7	N	14,54	29,6	47,43	77,45	97,86	551,9	666,8					
	8	O	13,61	35,12	54,93	77,39	113,9	138,1	739,1	871,4				
	9	F	17,42	34,98	62,65	87,23	114,2	157,1	185,1	953,8	1103,1			
	10	Ne	2,16	41,0	63,5	97,2	126,4	157,9	207,2	239,1	1195,4	1362,2		
	11	Na	5,14	47,3	71,8	98,88	138,6	172,4	208,4	264,2	299,7	1464,7		
	12	Mg	7,64	15,03	78,2	109,3	141,2	186,8	225,3	265,8	328,0	367,2		
	13	Al	5,98	18,8	28,4	120,0	153,8	190,4	241,8	285,1	330,1	398,6		
	14	Si	8,15	16,34	33,46	45,13	166,7	205,1	246,4	304,0	351,8	401,3		
	15	P	10,55	19,65	30,16	51,35	65,01	220,4	263,3	309,3	372,8	425,4		
	16	S	10,36	23,4	34,8	47,3	72,5	88,0	281,0	328,4	278,9	448,5		
	17	Cl	13,01	23,3	39,6	53,3	67,8	96,6	114,2	348,5	400,3	455,3		
	18	Ar	15,75	27,6	40,9	59,8	75,0	91,3	123,9	143,4	422,6	479,0		
	19	K	4,34	31,81	45,9	61,1	82,6	99,4	117,9	154,3	176,0	503,8		
	20	Ca	6,11	11,87	51,2	67,3	84,0	109	127,9	143,3	187,9	211,3		
					I <sup>11+</sup>	I <sup>12+</sup>	I <sup>13+</sup>	I <sup>14+</sup>	I <sup>15+</sup>	I <sup>16+</sup>	I <sup>17+</sup>	I <sup>18+</sup>	I <sup>19+</sup>	I <sup>20+</sup>
	11	Na	1649											
	12	Mg	1762	1963										
	13	Al	442	2036	2304									
	14	Si	476	523	2438	2673								
	15	P	479,5	561	612	2813	3070							
	16	S	505	565	652	707	3224	3494						
	17	Cl	529	592	657	750	809	3658	3946					
	18	Ar	579	618	686	756	755	918	4121	4426				
	19	K	565	629	715	787	861	968	1033	4611	4934			
	20	Ca	592	657	727	818	894,5	974	1087	1157	5189	5470		

Кол. кп	Z	Химический элемент	I <sup>+</sup>	I <sup>2+</sup>	I <sup>3+</sup>	I <sup>4+</sup>	I <sup>5+</sup>	I <sup>6+</sup>	I <sup>7+</sup>	I <sup>8+</sup>	I <sup>9+</sup>	I <sup>10+</sup>	I <sup>11+</sup>	I <sup>12+</sup>	
			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
	3	Sc	6,56	12,80	24,75	73,5	91,8	111,0	138	158,2	158,3	224,8	250	687	
	3	Ti	6,83	13,57	27,5	43,3	99,8	119	141	170	170	216,0	265	291,5	
	3	V	6,74	14,7	29,3	48,0	65,3	128,9	151	174	174	230,5	256	308	
	3	Cr	6,76	16,5	31,0	49,2	69,5	90,6	160,2	185	185	245	271	298	
	3	Mn	7,43	15,64	33,7	51,2	72,4	95	119,3	195,4	195,4	249	286	314	
	4	Fe	7,90	16,18	30,6	54,8	75	99	125	151	151	262	290	331	
	4	Co	7,86	17,08	33,5	51,3	78,5	102	129	163	163	275	305	336	
	4	Ni	7,63	18,15	35,3	54,9	76	108	133	168	168	225	321	352	
	4	Cu	7,72	20,3	36,8	57,4	80	103	138	(182)	(182)	232	266	369	
	4	Zn	9,39	17,96	39,7	59,6	83	103	134	(174)	(174)	238	274	311	
					I <sup>13+</sup>	I <sup>14+</sup>	I <sup>15+</sup>	I <sup>16+</sup>	I <sup>17+</sup>	I <sup>18+</sup>	I <sup>19+</sup>	I <sup>20+</sup>	I <sup>21+</sup>	I <sup>22+</sup>	I <sup>23+</sup>
	3	Sc	757	831	927	1009	1094	1213	1288	5675	6038				
	3	Ti	788	863	942	1044	1131	1221	1346	1426	6249	6626			
	3	V	336	836	976	1060	1168	1260	1355	1486	1571	6851	7246		
	3	Cr	355	384	1011	1097	1185	1299	1396	1496	1634	1721	7482		
	3	Mn	344	403	436	1133	1244	1317	1437	1539	1644	1788	1880		
	4	Fe	361	392	457	489	1262	1360	1470	1582	1690	1800	1960		
	4	Co	379	411	444	512	547	1397	1486	1603	1735	1846	1962		
	4	Ni	384	430	464	499	571	607	1541	1648	1756	1884	2011		
	4	Cu	401	435	484	520	557	633	671	1690	1793	1905	2045		
	4	Zn	420	454	490	542	579	619	698	737	1846	1953	2070		
					I <sup>24+</sup>	I <sup>25+</sup>	I <sup>26+</sup>	I <sup>27+</sup>	I <sup>28+</sup>	I <sup>29+</sup>	I <sup>30+</sup>				
	3	Cr	7845												
	3	Mn	8141	8572											
	4	Fe	2046	8828	9278										
	4	Co	2119	2219	9544	10012									
	4	Ni	2131	2295	2399	10290	10775								
	4	Cu	2173	2298	2460	2585	11062	11568							
	4	Zn	2216	2350	2479	2647	2380	11865	12359						

Кол. кп	Z	Химический элемент	Ионизационные потенциалы (эВ)											
			I <sup>+</sup>	I <sup>2+</sup>	I <sup>3+</sup>	I <sup>4+</sup>	I <sup>5+</sup>	I <sup>6+</sup>	I <sup>7+</sup>	I <sup>8+</sup>	I <sup>9+</sup>	I <sup>10+</sup>	I <sup>11+</sup>	I <sup>12+</sup>
4	31	Ga	6,0	20,5	30,7	64,2	90	(118)	(149)	180	214	248	284	321
	32	Ge	7,99	15,9	34,2	45,7	93,4	(123)	(155)	183	217	255	291	330
	33	As	9,8	18,7	28,3	50,1	62,9	127,5	(160)	187	219	259	300	338
	34	Se	9,75	21,5	32	42,9	68,3	82,1	155	191	227	264	304	347
	35	Br	11,8	21,6	35,9	47,8	59,7	88,6	103	193	232	270	310	352
	36	Kr	14,0	24,56	36,9	52,5	64,7	78,5	110	136	231	275	316	358
4			I <sup>13+</sup>	I <sup>14+</sup>	I <sup>15+</sup>	I <sup>16+</sup>	I <sup>17+</sup>	I <sup>18+</sup>	I <sup>19+</sup>	I <sup>20+</sup>	I <sup>21+</sup>	I <sup>22+</sup>	I <sup>23+</sup>	I <sup>24+</sup>
	31	Ga	358	475	510	546	596	637	677	765	807	2010	2120	2242
	32	Ge	369	409	533	568	607	658	701	744	836	880	2180	2294
	33	As	379	421	462	594	630	670	794	759	813	910	957	2357
	34	Se	388	431	475	519	657	695	736	793	839	836	987	1036
	35	Br	398	441	486	533	579	724	762	806	874	913	961	1068
36	Kr	403	451	497	545	593	642	794	833	879	939	989	1039	
4			I <sup>25+</sup>	I <sup>26+</sup>	I <sup>27+</sup>	I <sup>28+</sup>	I <sup>29+</sup>	I <sup>30+</sup>	I <sup>31+</sup>	I <sup>32+</sup>	I <sup>33+</sup>	I <sup>34+</sup>	I <sup>35+</sup>	I <sup>36+</sup>
	31	Ga	2393	2533	2668	2840	2982	12696	13239					
	32	Ge	3421	2577	2773	2863	3041	3192	13550	14119				
	33	As	2474	2606	2768	2920	3065	3248	3409	14440	15029			
	34	Se	2542	2661	2798	2965	3123	3274	3463	3633	15370	15968		
	35	Br	1119	2733	2855	2997	3170	3334	3490	3694	3865	16315	16937	
36	Kr	1151	1205	2931	3056	3203	3381	3551	3712	3912	4105	17290	17936	

Z		I <sup>+</sup>	I <sup>2+</sup>	I <sup>3+</sup>	I <sup>4+</sup>	I <sup>5+</sup>	I <sup>6+</sup>	I <sup>7+</sup>	I <sup>8+</sup>	I <sup>9+</sup>	I <sup>10+</sup>	
5	37	Rb	4,18	27,2	40	52,6	71	84,4	99,2	136	150	277
	38	Sr	5,69	11,03	43,0	56,3	71,6	90,8	106	122,3	162	177
	39	Y	6,22	12,23	12,23	20,5	61,8	77,0	93,0	116	129	191
	40	Zr	6,63	12,9	12,9	24,8	34,0	82,3	99,4	116	139	173
	41	Nb	6,76	13,9	13,9	28,1	38,3	50,0	110,4	124	141	186
	42	Mo	7,10	15,7	15,7	29,6	46,4	61,2	67	131	153	194
43	Te	7,28	14,9	14,9	31,9	(43)	(59)	(76)	(94)	161	195	
6	44	Ru	7,36	16,6	16,6	30,3	(47)	(63)	(81)	(100)	(119)	216
	45	Rh	7,46	15,9	15,9	32,8	(46)	(67)	(85)	(105)	(126)	225
	46	Pd	8,34	19,4	19,4	32,4	49,8	65,5	94,2	109	129	155
	47	Ag	7,56	21,5	21,5	34,8	51,9	69,9	87,5	119	135	176
	48	Cd	8,99	16,9	16,9	37,5	54,6	73,4	92,8	111	147	185
	49	In	5,785	18,86	28,0	58	(77)	(98)	(121)	(144)	(178)	(204)
	50	Sn	7,332	14,6	30,7	46,4 ± 0,1	91	(103)	(126)	(151)	(176)	(213)
	51	Sb	8,64	16,7 ± 0,5	24,8	44,1	63,8 ± 0,5	119	(132)	(157)	(184)	(211)
	52	Te	9,01	18,8 ± 0,5	31	38	66 ± 1	83 ± 2	149	(164)	(192)	(220)
	53	J	10,44	19,0	33	(42)	71	83 ± 2	104 ± 3	182	200	(229)
54	Xe	12,127	21,2	32,1	(45)	(57)	89	102 ± 3	126 ± 3	218	238	
55	Cs	3,893	25,1	34,6 ± 0,7	(46)	(62)	(74)	108	122 ± 3	150	256	
7	56	Ba	5,810	10,00	37 ± 1	(49)	(62)	(80)	(93)	(127)	144 ± 4	158 ± 5
	57	La	5,58	11,06	19,17	49,95	(66)	(80)	(100)	(114)	151	165 ± 5
	58	Ce	5,61	10,85	20,11	36,77	(70)	(85)	(100)	(122)	(137)	
	59	Pr	5,41	10,55	20,67	38,98		(89)	(106)	(122)	(146)	
	60	Nd	5,49	10,72	22,06	41,36			(111)	(129)	(147)	
	61	Pm	5,56	10,90	22,18	41,15				(135)	(154)	
	62	Sm	5,62	11,07	23,69	41,36					(161)	
	63	Eu	5,67	11,24	25,14	42,71						
8	64	Gd	6,16	12,15	20,72	44,06						
	65	Tb	5,90	11,53	22,00	39,79						
	66	Dy	5,88	11,67	23,11	41,36						
	67	Ho	5,95	11,81	23,02	42,50						
	68	Er	6,02	11,93	22,08	42,71						
	69	Tm	6,11	12,06	23,89	42,71						
	70	Yb	6,25	12,18	24,96	43,57						
	71	Lu	5,32	13,90	21,29	45,30						
	72	Hf	5,5	14,9	(21)	(31)						
	73	Ta	7,7	16,2 ± 0,5	23,3	33,4	(45)	(61)				
74	W	7,98	17,7 ± 0,5	(24)	(35)	(48)						
75	Re	7,87	16,6 ± 0,5	(26)	(38)	(51)	(65)	(79)				
9	76	Os	8,7	17 ± 1	(25)	(40)	(54)	(68)	(89)	(99)		
	77	Ir	9,2	17,0 ± 0,3	(27)	(39)	(57)	(72)	(88)	(104)	(121)	
	78	Pt	8,96	18,54	(29)	(41)	(55)	(75)	(92)	(109)	(127)	(146)
	79	Au	9,223	20,5	(30)	(44)	(58)	(73)	(96)	(114)	(133)	(153)
	80	Hg	10,434	18,751	34,2	(46)	(61)	(77)	(94)	(120)	(139)	(159)
	81	Tl	6,106	20,42	29,8	50	(64)	i	(98)	(117)	(145)	(166)
	82	Pb	7,415	15,03	31,93	39,0	69,7		(103)	(112)	(142)	(173)
	83	Bi	7,287	19,3	25,6	453	56,0	94,4	(107)	(127)	(148)	(169)
84	Po	8,2 ± 0,4	19,4 ± 1,7	27,3 ± 0,8	(38)	(61)	(73)	(112)	(132)	(154)	(176)	
85	At	9,2 ± 0,4	20,1 ± 1,7	29,3 ± 0,9	(41)	(51)	(78)	(91)	(138)	(160)	(183)	
86	Rn	10,745	21,4 ± 1,8	29,4 ± 1,0	(44)	(55)	(67)	(97)	(111)	(166)	(190)	
10	87	Fr	3,98 ± 0,1	22,5 ± 1,8	33,5 ± 1,5	(43)	(59)	(71)	(84)	(117)	(133)	(156)
	88	Ra	5,277	10,144	(34)	(46)	(59)	(76)	(89)	(103)	(140)	(164)
	89	Ac	6,89 ± 0,6	11,5 ± 0,4	20	(49)	(62)	(76)	(95)	(109)	(123)	(145)
	90	Th	6,08	11,5 ± 1,0	18,3	28,7	(65)	(80)	(94)	(115)	(130)	(154)
	91	Pa	5,89					(84)	(100)	(115)	(138)	(154)
	92	U	6,19	(11,9)	(20)	(37)			(104)	(121)	(137)	(162)
	93	Np	6,27									



	Z	Химический элемент	I <sup>+</sup>	I <sup>2+</sup>	I <sup>3+</sup>	I <sup>4+</sup>	I <sup>5+</sup>	I <sup>6+</sup>	I <sup>7+</sup>	I <sup>8+</sup>	I <sup>9+</sup>	I <sup>10+</sup>
<b>10</b>	94	<b>Pu</b>	6,06									
	95	<b>Am</b>	5,99									
<b>11</b>	96	<b>Cm</b>	6,02									
	97	<b>Bk</b>	6,23									
	98	<b>Cf</b>	6,30									
	99	<b>Es</b>	6,42									
	100	<b>Fm</b>	6,50									
	101	<b>Md</b>	6,58									
	102	<b>No</b>	6,65									
	103	<b>Lr</b>	4,87									
	104	<b>Rf</b>	6,01									

*Примечание:* данные потенциалов приведены в эВ; надстрочный индекс у потенциала ионизации означает энергию отрыва от нейтрального атома I<sup>+</sup>, однозарядного катиона I<sup>2+</sup>, двухзарядного катиона I<sup>3+</sup> и т.д.; Кол. кл. - количество кластеров в элементе; Z – заряд ядра. Недостаточно надежные данные заключены в скобках.