

# Радиоактивные металлы

Выполнил: Пикалов. В

Перцев. М

Филипп. Д

Преподаватель: Стрельникова О.  
В

- Радиоактивными элементами в строгом смысле являются все элементы, идущие в таблице Менделеева после свинца (включая висмут), а также элементы технеций и прометий.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА																																																						
										VII (H)		VIII																																										
1	1	<b>H</b> 1.01 ВОДОРОД											7	15	<b>P</b> 30.97 ФОСФОР	8	16	<b>S</b> 32.06 СЕРА	9	17	<b>Cl</b> 35.45 ХЛОР	10	18	<b>Ar</b> 39.95 АРГОН	11	19	<b>K</b> 39.10 КАЛИЙ	12	20	<b>Ca</b> 40.08 КАЛЬЦИЙ	13	21	<b>Sc</b> 44.96 СКАНДИЙ	14	22	<b>Ti</b> 47.88 ТИТАН	15	23	<b>V</b> 50.94 ВАНАДИЙ	16	24	<b>Cr</b> 52.00 ХРОМ	17	25	<b>Mn</b> 54.94 МАРГАНЕЦ	18	26	<b>Fe</b> 55.85 ЖЕЛЕЗО	19	27	<b>Co</b> 58.93 КОБАЛЬТ	20	28	<b>Ni</b> 58.70 НИКЕЛЬ
2	2	<b>Li</b> 6.94 ЛИТИЙ	3	4	<b>Be</b> 9.01 БЕРИЛЛИЙ	5	6	<b>B</b> 10.81 БОР	7	12	<b>C</b> 12.01 УГЛЕРОД	13	14	<b>N</b> 14.01 АЗОТ	15	16	<b>O</b> 16.00 КИСЛОРОД	17	18	<b>F</b> 19.00 ФТОР	19	20	<b>Ne</b> 20.18 НЕОН																															
3	3	<b>Na</b> 22.99 НАТРИЙ	4	5	<b>Mg</b> 24.31 МАГНИЙ	6	7	<b>Al</b> 26.98 АЛЮМИНИЙ	8	9	<b>Si</b> 28.09 КРЕМНИЙ	10	11	<b>P</b> 30.97 ФОСФОР	12	13	<b>S</b> 32.06 СЕРА	14	15	<b>Cl</b> 35.45 ХЛОР	16	17	<b>Ar</b> 39.95 АРГОН																															
4	4	<b>K</b> 39.10 КАЛИЙ	5	6	<b>Ca</b> 40.08 КАЛЬЦИЙ	7	8	<b>Sc</b> 44.96 СКАНДИЙ	9	10	<b>Ti</b> 47.88 ТИТАН	11	12	<b>V</b> 50.94 ВАНАДИЙ	13	14	<b>Cr</b> 52.00 ХРОМ	15	16	<b>Mn</b> 54.94 МАРГАНЕЦ	17	18	<b>Fe</b> 55.85 ЖЕЛЕЗО	19	20	<b>Co</b> 58.93 КОБАЛЬТ	21	22	<b>Ni</b> 58.70 НИКЕЛЬ																									
5	5	<b>Cu</b> 63.55 МЕДЬ	6	7	<b>Zn</b> 65.38 ЦИНК	8	9	<b>Ga</b> 69.72 ГАЛЛИЙ	10	11	<b>Ge</b> 72.59 ГЕРМАНИЙ	12	13	<b>As</b> 74.92 АРСЕН	14	15	<b>Se</b> 78.96 СЕЛЕН	16	17	<b>Br</b> 79.90 БРОМ	18	19	<b>Kr</b> 83.80 КРИПТОН	20	21	<b>Rh</b> 101.07 РОДИЙ	22	23	<b>Pd</b> 106.42 ПАЛЛАДИЙ																									
6	6	<b>Rb</b> 85.47 РУБИДИЙ	7	8	<b>Sr</b> 87.62 СТРОНЦИЙ	9	10	<b>Y</b> 88.91 ИТРИЙ	11	12	<b>Zr</b> 91.22 ЦИРКОНИЙ	13	14	<b>Nb</b> 92.91 НИОБИЙ	15	16	<b>Mo</b> 95.94 МОЛИБДЕН	17	18	<b>Tc</b> 98.91 ТЕХНЕЦИЙ	19	20	<b>Ru</b> 101.07 РУТЕНИЙ	21	22	<b>Rh</b> 101.07 РОДИЙ	23	24	<b>Pd</b> 106.42 ПАЛЛАДИЙ																									
7	7	<b>Ag</b> 107.87 СЕРЕБРО	8	9	<b>Cd</b> 112.41 КАДМИЙ	10	11	<b>In</b> 114.82 ИНДИЙ	12	13	<b>Sn</b> 118.69 ОЛОВО	14	15	<b>Sb</b> 121.76 СУРЬМА	16	17	<b>Te</b> 127.60 ТЕЛЛУР	18	19	<b>I</b> 126.90 ИОД	20	21	<b>Xe</b> 131.30 КСЕНОН																															
8	8	<b>Cs</b> 132.91 ЦЕЗИЙ	9	10	<b>Ba</b> 137.33 БАРИЙ	11	12	<b>La</b> 138.91 ЛАНТАН	13	14	<b>Hf</b> 178.49 ГАФНИЙ	15	16	<b>Ta</b> 180.95 ТАНТАЛ	17	18	<b>W</b> 183.85 ВОЛЬФРАМ	19	20	<b>Re</b> 186.21 РЕНИЙ	21	22	<b>Os</b> 190.20 ОСМИЙ	23	24	<b>Ir</b> 192.22 ИРИДИЙ	25	26	<b>Pt</b> 195.09 ПЛАТИНА																									
9	9	<b>Au</b> 196.97 ЗОЛОТО	10	11	<b>Hg</b> 200.59 РУТУТЬ	12	13	<b>Tl</b> 204.37 ТАЛЛИЙ	14	15	<b>Pb</b> 207.20 СВИНЕЦ	16	17	<b>Bi</b> 208.98 ВИСМУТ	18	19	<b>Po</b> [209] ПОЛОНИЙ	20	21	<b>At</b> [222] АСТАТ	22	23	<b>Rn</b> [222] РАДОН																															
10	10	<b>Fr</b> [223] ФРАНЦИЙ	11	12	<b>Ra</b> [226] РАДИЙ	13	14	<b>Ac</b> [227] АКТИНИЙ	15	16	<b>Ku</b> [267] КУРЧАТОВИЙ	17	18	<b>Ns</b> [268] НИЛЬСБОРИЙ	19	20	<b>Sg</b> [266] СИБОРИЙ	21	22	<b>Bh</b> [264] БОРИЙ	23	24	<b>Hs</b> [265] ХАССИЙ	25	26	<b>Hs</b> [265] ХАССИЙ	27	28	<b>Hs</b> [265] ХАССИЙ	29	30	<b>Hs</b> [265] ХАССИЙ																						
* ЛАНТАНОИДЫ																																																						
58	59	<b>Ce</b> 140.12 ЦЕРИЙ	60	61	<b>Nd</b> 144.24 НЕОДИМ	62	63	<b>Sm</b> 150.40 САМАРИЙ	64	65	<b>Eu</b> 151.96 ЕВРОПИЙ	66	67	<b>Gd</b> 157.25 ГАДОЛИНИЙ	68	69	<b>Tb</b> 158.93 ТЕРБИЙ	70	71	<b>Dy</b> 162.50 ДИСПРОЗИЙ	72	73	<b>Ho</b> 164.93 ГОЛЬМИЙ	74	75	<b>Er</b> 167.26 ЭРБИЙ	76	77	<b>Tm</b> 168.93 ТУЛИЙ	78	79	<b>Yb</b> 173.04 ИТТЕРБИЙ	80	81	<b>Lu</b> 174.97 ЛУТЕЦИЙ																			
** АКТИНОИДЫ																																																						
90	91	<b>Th</b> 232.04 ТОРИЙ	92	93	<b>U</b> 238.03 УРАН	94	95	<b>Np</b> 237.05 НЕПУНИЙ	96	97	<b>Pu</b> [244] ПЛУТОНИЙ	98	99	<b>Am</b> [243] АМЕРИЦИЙ	100	101	<b>Cm</b> [247] КУРИЙ	102	103	<b>Bk</b> [247] БЕРКЛИЙ	104	105	<b>Cf</b> [251] КАЛИФОРНИЙ	106	107	<b>Es</b> [254] ЭЙНШТЕЙНИЙ	108	109	<b>Fm</b> [257] ФЕРМИЙ	110	111	<b>Md</b> [258] МЕНДЕЛЕВИЙ	112	113	<b>No</b> [259] НОВЕЛИЙ	114	115	<b>Lr</b> [260] ЛОУРЕНСИЙ																

- Все элементы, идущие за ураном, называются трансурановыми элементами. Есть предположения, что некоторые далёкие трансурановые элементы могут быть не радиоактивными или, во всяком случае, иметь достаточно долгоживущие изотопы, чтобы присутствовать в природе.

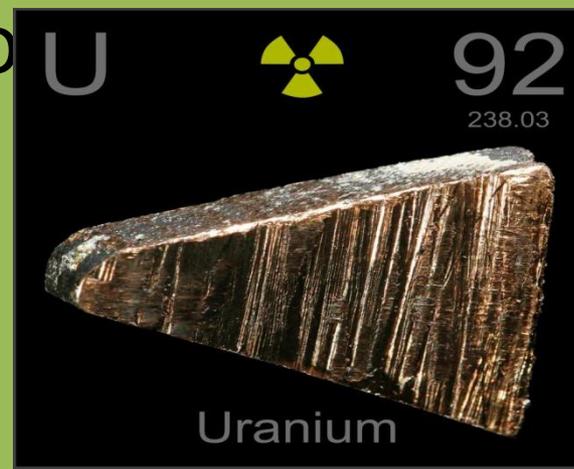
# Практическое применение

- Чаще всего, радиоактивные металлы (уран) используют для выработки энергии.
- Ядерные реакторы — это устройства, использующие уран для нагревания воды и создания потока пара, который вращает турбину, с помощью чего вырабатывается электричество.

# Свойства

Во-первых, уран это радиоактивный металл, а значит, в нем постоянно протекают определенные структурные изменения, сопровождающиеся выделением энергии в виде радиоактивного излучения. Некоторые атомы урана подвержены процессу распада, то есть атомы могут расщепляться на две части, высвобождая огромное количество энергии. Процесс распада атомов урана лежит в основе работы ядерных электростанций, ядерного оружия.

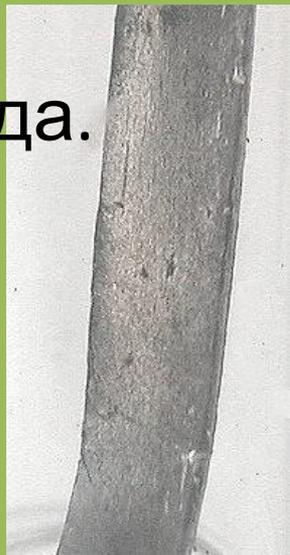
- Во-вторых, уран — химически активный элемент. Он вступает в реакцию со многими химическими элементами. Если уран соприкасается с воздухом, то на его поверхности быстро образуется черная пленка. Она состоит из соединений урана и кислорода.



- Следующие элементы содержат в природных смесях хотя бы один радиоактивный изотоп: калий, кальций, ванадий, германий, селен, криптон, рубидий, цирконий, молибден, кадмий, индий, теллур, лантан, неодим, самарий, европий, гадолиний, лютеций, гафний, вольфрам, рений, осмий, платина, висмут, торий, уран (в список не включены дочерние элементы из рядов урана и тория, такие как радий, радон и аstat).

# Торий

его применение в области мирного использования атомной энергии. Торий — серебристо-белый блестящий, мягкий, ковкий металл. Металл пирофорен, потому порошок тория рекомендуют хранить в керосине. На воздухе чистый металл медленно тускнеет и темнеет, при нагревании воспламеняется и горит ярко белым пламенем с образованием диоксида. Относительно медленно корродирует в холодной воде, в горячей воде скорость коррозии тория и сплавов на его основе очень высока.



# Астат

## свойства

- Галоген. В положительных степенях окисления астат образует кислородсодержащую форму, которую условно обозначают как  $\text{At}^{\text{T}+}$  (астат-тау-плюс).
- При действии на водный раствор астата водородом в момент реакции образуется газообразный астатоводород  $\text{HAt}$ . Астат в водном растворе восстанавливается  $\text{SO}_2$  и окисляется  $\text{Br}_2$ . Астат, как металлы, осаждается из солянокислых растворов сероводородом ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Вытесняется из раствора цинком (свойства металла).

- **Применение астата**
- Весьма перспективным является  $^{211}\text{At}$  для лечения заболеваний щитовидной железы. Имеются сведения, что радиобиологическое действие  $\alpha$ -частиц астата на щитовидную железу в 2,8 раза сильнее  $\beta$ -частиц иода. При этом следует учесть, что с помощью иона роданида можно надежно вывести астат из организма.

# Радий

## свойства

- Радий при нормальных условиях представляет собой блестящий белый металл, на воздухе темнеет (вероятно, вследствие образования нитрида радия). Реагирует с водой. Ведёт себя подобно барию и стронцию, но более химически активен. Обычная степень окисления — +2. Гидроксид радия  $\text{Ra}(\text{OH})_2$  — сильное, коррозионное основание.
- Ввиду сильной радиоактивности радия его соединения светятся в темноте (радиохемилюминесценция).

# Применение радия

- Радий применяется в качестве источника  $\alpha$ -частиц для приготовления Ra-Be источников нейтронов, в смеси с ZnS — для приготовления светосоставов, в медицине радий — как источник радона для лечения радоновыми ваннами. Иногда радий используют для дефектоскопии литья, сварных швов, для снятия электростатических зарядов.