

Министерство образования Чувашской Республики  
МОУ "Ходарская гимназия им. И. Н. Ульянова"  
Шумерлинского района

**УРАН**

Работу выполнил:  
**Великов Иван  
Николаевич**,  
ученик 11г класса  
Руководитель:  
**Петрова Фаина  
Егоровна**, учитель  
ХИМИИ

С. Ходары 2005 г.



92	U
2	УРАН
9	238,028
21	$5f^3 6d^1 7s^2$
32	
18	
8	
2	

Уран (лат. Uranium), U (читается «уран»), радиоактивный химический элемент с атомным номером 92, атомная масса 238,0289. Actinoid. Период полураспада от  $2,45 \cdot 10^5$  лет до  $4,51 \cdot 10^9$  лет.

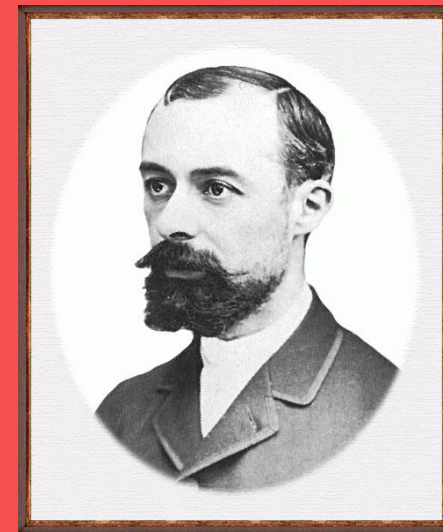
Конфигурация трех внешних электронных слоев  $5s^2 p^6 d^{10} f^3$

$6s^2 p^6 d^1 7s^2$ , уран относится к f-элементам. Расположен в IIIВ группе в 7 периоде периодической системы элементов. В соединениях проявляет степени окисления +2, +3, +4, +5 и +6, валентности II, III, IV, V и VI. Электроотрицательность по Полингу 1,22.



# История открытия

Уран был открыт в 1789 г немецким химиком М. Г. Клапротом при исследовании минерала «смоляной обманки». Назван им в честь планеты Уран, открытой У. Гершелем в 1781г. В металлическом состоянии уран получен в 1841г французским химиком Э. Пелиго.



Радиоактивность урана обнаружил в 1896 г француз А. Беккерель.

Первоначально урану приписывали атомную массу 116, но в 1871 Д. И. Менделеев пришел к выводу, что ее надо удвоить. После открытия элементов с атомными номерами от 90 до 103 американский химик Г. Сиборг пришел к выводу, что эти элементы (актиноиды) правильнее располагать в периодической системе в одной клетке с элементом №89 актинием. Такое расположение связано с тем, что у актиноидов происходит достройка 5 f-электронного подуровня.



# Нахождение в природе

Уран — характерный элемент для гранитного слоя и осадочной оболочки земной коры. Содержание в земной коре  $2,5 \cdot 10^{-4}\%$  по массе. В морской воде концентрация урана менее  $10^{-9}$  г/л, всего в морской воде содержится от  $10^9$  до  $10^{10}$  тонн урана. В свободном виде уран в земной коре не встречается. Известно около 100 минералов урана, важнейшие из них настуран  $U_3O_8$ , уранинит  $(U,Th)O_2$ , урановая смоляная руда (содержит оксиды урана переменного состава) и тюямунит  $Ca[(UO_2)_2(VO_4)_2] \cdot 8H_2O$ .



# Получение

Уран получают из урановых руд, содержащих 0,05-0,5% U. Извлечение урана начинается с получения концентрата.

Руды выщелачивают растворами серной, азотной кислот или щелочью. Из полученного раствора уран извлекают в виде оксида или тетрафторида  $UF_4$ , методом металлотермии:



Образовавшийся уран содержит в незначительных количествах примеси бора, кадмия и некоторых других элементов, так называемых реакторных ядов. Поглощая образующиеся при работе ядерного реактора нейтроны, они делают уран непригодным для использования в качестве ядерного горючего.

Чтобы избавиться от примесей, металлический уран растворяют в азотной кислоте, получая уранилнитрат  $UO_2(NO_3)_2$ . Уранилнитрат экстрагируют из водного раствора трибутилфосфатом. Продукт очистки из экстракта снова переводят в оксид урана или в тетрафторид, из которых вновь получают металл.

Часть урана получают регенерацией отработавшего в реакторе ядерного горючего. Все операции по регенерации урана проводят дистанционно.



# Физические свойства

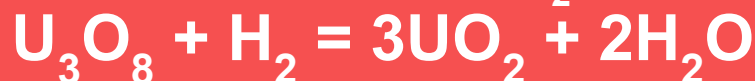
Уран — серебристо-белый блестящий металл. Металлический уран существует в трех аллотропических модификациях. До  $669^{\circ}\text{C}$  устойчива  $\alpha$ -модификация с орторомбической решеткой. От  $669^{\circ}\text{C}$  до  $776^{\circ}\text{C}$  устойчива  $\beta$ -модификация с тетрагональной решеткой. До температуры плавления  $1135^{\circ}\text{C}$  устойчива  $\gamma$ -модификация с кубической объемно-центрированной решеткой. Температура кипения  $4200^{\circ}\text{C}$ .



# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Химическая активность металлического урана высока. На воздухе он покрывается пленкой оксида.

Порошкообразный уран пирофорен, при сгорании урана и термическом разложении многих его соединений на воздухе образуется оксид урана  $U_3O_8$ . Если этот оксид нагревать в атмосфере водорода при температуре выше  $500^\circ C$ , образуется диоксид урана  $UO_2$ :



Взаимодействуя с галогенами, уран дает галогениды урана. Среди них гексафторид  $UF_6$  представляет собой желтое кристаллическое вещество, легко сублимирующееся даже при слабом нагревании ( $40-60^\circ C$ ) и столь же легко гидролизующееся водой. Важнейшее практическое значение имеет гексафторид урана  $UF_6$ .



При взаимодействии урана с водородом образуется гидрид урана  $\text{UH}_3$ , обладающий высокой химической активностью. При нагревании гидрид разлагается, образуя водород и порошкообразный уран.

С углеродом уран образует три карбида  $\text{UC}$ ,  $\text{U}_2\text{C}_3$  и  $\text{UC}_2$ . Взаимодействием урана с кремнием получены силициды  $\text{U}_3\text{Si}$ ,  $\text{U}_3\text{Si}_2$ ,  $\text{USi}$ ,  $\text{U}_3\text{Si}_5$ ,  $\text{USi}_2$  и  $\text{U}_3\text{Si}_2$ .

Получены нитриды урана ( $\text{UN}$ ,  $\text{UN}_2$ ,  $\text{U}_2\text{N}_3$ ) и фосфиды урана ( $\text{UP}$ ,  $\text{U}_3\text{P}_4$ ,  $\text{UP}_2$ ). С серой уран образует ряд сульфидов:  $\text{U}_3\text{S}_5$ ,  $\text{US}$ ,  $\text{US}_2$ ,  $\text{US}_3$  и  $\text{U}_2\text{S}_3$ .

Металлический уран растворяется в  $\text{HCl}$  и  $\text{HNO}_3$ , медленно реагирует с  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . Возникают соли, содержащие катион уранила  $\text{UO}_2^{2+}$ .





В водных растворах существуют соединения урана в степенях окисления от +3 до +6.

Ион  $U^{3+}$  в растворе неустойчив, ион  $U^{4+}$  стабилен в отсутствие воздуха.

Ионы  $U^{3+}$  имеют характерную красную окраску, ионы  $U^{4+}$  — зеленую, ионы  $UO_2^{2+}$  — желтую.

---

В растворах наиболее устойчивы соединения урана в степени окисления +6. Все соединения урана в растворах склонны к гидролизу и комплексообразованию, наиболее сильно — катионы  $U^{4+}$  и  $UO_2^{2+}$ .



# Физиологическое действие

В микроколичествах (10<sup>-5</sup>-10<sup>-8</sup> %) обнаруживается в тканях растений, животных и человека. Соединения урана всасываются в желудочно-кишечном тракте (около 1%), в легких — 50%. Основные депо в организме: селезенка, почки, скелет, печень, легкие и бронхо-легочные лимфатические узлы. Содержание в органах и тканях человека и животных не превышает 10<sup>-7</sup> гг.

Уран и его соединения высокотоксичны. Особенно опасны аэрозоли урана и его соединений. Для аэрозолей растворимых в воде соединений урана ПДК в воздухе 0,015 мг/м<sup>3</sup>, для нерастворимых форм урана ПДК 0,075 мг/м<sup>3</sup>. При попадании в организм уран действует на все органы, являясь общеклеточным ядом.

Молекулярный механизм действия урана связан с его способностью подавлять активность ферментов. В первую очередь поражаются почки (появляются белок и сахар в моче, олигурия). При хронической интоксикации возможны нарушения кроветворения и нервной системы.



# Применение

Металлический уран и его соединения используются в основном в качестве ядерного горючего в ядерных реакторах. Малообогащенная смесь изотопов урана применяется в стационарных реакторах атомных электростанций.



Продукт высокой степени обогащения — в ядерных реакторах, работающих на быстрых нейтронах.  $^{235}\text{U}$  является источником ядерной энергии в ядерном оружии.

$^{238}\text{U}$  служит источником вторичного ядерного горючего — плутония.



# КОНЕЦ

## Заключение:

Думаю, что моя презентация вам понравилась! Можете использовать ее в учебных целях. Спасибо всем...

P.S. Только не забывайте об авторских правах!!!

*11г класса*

*ученик*

*Великов Иван*

