

# Тантал



Тантал  
(латинское  
Tantalum),  
Ta,  
химический элемент  
V группы  
периодической  
системы Менделеева;  
атомный номер 73,  
атомная масса  
180,948

- ▶ Тантал (Ta)—металл серо-стального цвета с синеватым оттенком.
- ▶ Открыт в 1802 г. шведским химиком Экебергом в минералах, найденных в Финляндии и Швеции; назван по имени героя древнегреческой мифологии Тантала, осужденного на вечную жажду, что было связано с трудностями, возникшими при растворении оксида нового элемента в кислотах. В чистом виде пластичный тантал впервые получен в 1903 г. немецким химиком Болтоном. Промышленное производство тантала началось в 1922 г. в США.



Андерс Густав Экеберг



**Болтон Элмер Кайзер**

# Миф Древней Греции о Тантале

- ▶ (Tantalus, Τάνταλος). Сын Зевса и богини богатства Плуто, отец Пелопса и Ниобы. Он раскрыл вверенные ему тайны Зевса и предложил в пищу богам разрубленного им на куски сына своего Пелопса. За это он был предан в подземном мире страшному наказанию: он должен был сидеть по горло в воде, и над головой его висели великолепные плоды, причем его постоянно терзали жажда и голод; но как только он наклонялся, чтобы напиться, или протягивал руку к плодам, чтобы утолить голод, вода опускалась, а плоды поднимались вверх, продолжая дразнить его. Кроме того, над головой Тантала висела огромная скала, каждую минуту грозившая обрушиться на него. В роде Танталов, или Пелопидов, господствовали дикие страсти и преступления.



# Нахождение в природе и распространенность в природе.

► **Тантал** почти всегда сопутствует ниобию в танталитах и ниобитах. Земная кора содержит лишь 0,0002% тантала, однако природа сравнительно богата его минералами - их насчитывается более 130 (как правило, тантал в этих минералах неразлучен с ниобием). Наиболее важное сырье для получения тантала - танталит и колумбит. Основные месторождения танталита находятся в Финляндии, Скандинавии и в Северной Америке. Большие месторождения танталита и колумбита имеются в Африке и Южной Америке.





# Химические свойства

- ▶ Наиболее характерная степень окисления Тантала +5; известны соединения с низшей степенью окисления (например,  $TaCl_4$ ,  $TaCl_3$ ,  $TaCl_2$ ). Чистый Тантал исключительно устойчив к действию многих жидких металлов: Na, K и их сплавов, Li, Pb и других, а также сплавов U - Mg и Pu - Mg. Тантал характеризуется чрезвычайно высокой коррозионной устойчивостью к действию большинства неорганических и органических кислот: азотной, соляной, серной, хлорной и других, царской водки, а также многих других агрессивных сред. Действуют на Тантал фтор, фтористый водород, плавиковая кислота и ее смесь с азотной кислотой, растворы и расплавы щелочей.



# Производство

- ▶ Большую часть тантала получают из пироклоровых и танталит-колумбитовых концентратов и из шлаков оловянной плавки. Концентраты разлагают кислотами или щелочами. Разделение тантала и ниобия производят с помощью экстракции. Металлический тантал обычно получают восстановлением  $Ta_2O_5$  углеродом, либо электрохимически из расплавов. Компактный металл производят вакуумно дуговой, плазменной плавкой или методом порошковой металлургии.
- ▶ Для производства металлического тантала применяют восстановление его из  $Ta_2O_5$  сажей в одну или в две стадии (с предварительным получением  $TaC$  из смеси  $Ta_2O_5$  с сажей в атмосфере  $CO$  или  $H_2$  при  $1800-2000\text{ }^\circ C$ ); электрохимическое восстановление из расплавов, содержащих  $K_2TaF_7$  и  $Ta_2O_5$ , и восстановление натрием  $K_2TaF_7$  при нагревании. Возможны также процессы термической диссоциации хлорида или восстановление из него тантала водородом. Компактный металл производят либо вакуумной дуговой, электроннолучевой или плазменной плавкой, либо методами порошковой металлургии. Слитки или спеченные из порошков штабики обрабатывают давлением; монокристаллы особо чистого тантала получают бестигельной электроннолучевой зонной плавкой.

# Применение

- ▶ Тантал обладает комплексом ценных свойств - хорошей пластичностью, прочностью, свариваемостью, коррозионной устойчивостью при умеренных температурах, тугоплавкостью, низким давлением пара, высоким коэффициентом теплопередачи, небольшой работой выхода электронов, способностью образовывать анодную пленку ( $Ta_2O_5$ ) с особыми диэлектрическими характеристиками и "уживаться" с живой тканью организма. Благодаря этим свойствам Тантал находит применение в электронике, химическом машиностроении, ядерной энергетике, в металлургии (производство жаропрочных сплавов, нержавеющей стали), в медицине; в виде  $TaC$  его применяют в производстве твердых сплавов. Из чистого тантала изготавливают электрические конденсаторы для полупроводниковых приборов, детали электронных ламп, коррозионноустойчивую аппаратуру для химической промышленности, фильтры в производстве искусственного волокна, лабораторную посуду, тигли для плавки металлов (например, редкоземельных) и сплавов, нагреватели высокотемпературных печей; теплообменники для ядерно-энергетических систем. В хирургии листы, фольгу, проволоку из тантала применяют для скрепления костей, нервов, наложения швов и др. Применение находят танталовые сплавы и соединения.