

## ПУТЕШЕСТВИЕ №5 ПО ЗООПАРКУ ЭЛЕМЕНТОВ

СКАНДИЙ, ТИТАН, ВАНАДИЙ, ХРОМ, МАРГАНЕЦ

СКАНДИЙ  $_{21}Sc$

$Sc$  21  
44,955910  
СКАНДИЙ

Скандий занимает клетку №21. Высшим признанием работы учёного служит подтверждение сделанных им предсказаний. В 1870 году Д. И. Менделеев предсказал существование элемента, химически близкого к бору, атом которого легче, чем у титана, но тяжелее, чем у кальция. В 1879 году швед Ларс Нильсон получил такой элемент. Нильсон был настоящим скандинавом и назвал новый элемент скандием.

Скандия на Земле гораздо больше, чем серебра, но стоит он дороже золота. Почему? Во-первых, существуют месторождения золота, серебра и других благородных металлов, иногда находят их большие самородки. А соединения скандия разбросаны практически равномерно по всему земному шару в мизерных количествах, будто природа решила сделать его вездесущим, но неуловимым. Во-вторых, процесс получения металлического скандия очень сложен, долгов и трудоёмок. Из-за этого так высока его цена. Счёт полученного во всём мире скандия идёт буквально на килограммы.

Чем же ценен скандий? Сравним некоторые его свойства с аналогичными свойствами самых используемых металлов: стали и алюминия. Плотность стали –  $7,8 \text{ г/см}^3$ , температура плавления – около  $1500^\circ\text{C}$ , алюминия – соответственно  $2,7 \text{ г/см}^3$  и  $660^\circ\text{C}$ , а скандия –  $3,0 \text{ г/см}^3$  и  $1539^\circ\text{C}$ . Получается, что скандий лёгкий как алюминий и тугоплавкий как сталь. Кроме того, он очень прочен и стоек к коррозии. Маленькие добавки скандия делают многие сплавы прочнее, но повышают их стоимость в несколько раз.

ТИТАН  $_{22}Ti$

$Ti$  22  
47,88  
ТИТАН

Клетка №22 занята титаном. Имя «титан» этот металл получил в честь сыновей древнегреческой богини Геи – титанов. Элемент титан открыли в конце XVIII века независимо Уильям Грегор и Мартин



Клапрот. Клапрот нашёл новый элемент в широко распространённом минерале рутиле. В начале XX века нашлось применение оксиду титана: из него стали делать белила. В отличие от свинцовых белил, употреблявшихся прежде, новые белила оказались более экономичными и, главное, совсем не ядовитыми.

Свойства чистого титана впечатляют. Его можно ковать, прокатывать в листы, ленту, проволоку и даже тончайшую фольгу. Он почти вдвое легче железа, а по прочности превосходит сталь. Всего-то в полтора раза тяжелее алюминия, а прочнее – в шесть раз.

Естественно, таким свойствам титана быстро нашлось применение. Корпуса катеров, подводных лодок и самолётов, бронежилеты – всё это титан. На воздухе титан почти сразу покрывается очень тонкой плёнкой своего оксида, которая даёт ему защиту от ржавления. Поэтому он химически стоек почти как платина. На химических заводах используют реакторы, насосы, трубопроводы, сделанные из титана. Как уже было сказано, оксид, покрывающий поверхность титана, безвреден для человека, что позволяет использовать титан при изготовлении протезов, в том числе зубных (они лёгкие и прочные). Из титана делают спортивные снаряды, корпуса мобильных телефонов и даже ювелирные украшения.

Но обращаться с титаном надо осторожно, так как титановая пыль имеет свойство взрываться, а титановая стружка очень хорошо горит.

## Ванадий $\text{V}$



В клетке № 23 «живёт» ванадий. Из-за красивой окраски его соединений этот металл назвали по одному из имён скандинавской богини красоты и любви Фрейи, или Ванадис. Соединения ванадия выделил из бурых свинцовых руд мексиканец Андрес Мануэль дель Рио ещё в 1801 году. Сначала он заявил об открытии нового металла, но позже присоединился к мнению других химиков, считавших, что это хром. В 1830 году швед Нильс Сефстрём ещё раз открыл ванадий, выделив его соединения из железной руды. Сефстрём был убедителен, а годом позже химики разобрались, что дель Рио тоже выделил ванадий.





Почти 80% всего добываемого ванадия используется в сплавах, в основном для нержавеющей и инструментальной сталей. Стоит добавить 3% ванадия в алюминий, как этот металл становится очень твердым. Ничтожные добавки ванадия повышают упругость и прочность стали примерно на 50%. Добавляя ванадий в сталь, Генри Форд снизил цены на свои автомобили и увеличил их продажи. Как-то он заметил: «Если бы не было ванадия, то не было бы и моего автомобиля».

Оксид ванадия используется как катализатор для производства серной кислоты: катализатор значительно ускоряет реакцию, практически не расходуясь в ней. Это, однако, не означает, что катализатор работает вечно. Постепенно он приходит в негодность, и его нужно заменять.

Ванадий относится к рассеянным элементам: его минералы не образуют собственных месторождений, а содержатся в виде примесей в железных и титановых рудах. Значительную долю ванадия получают из отходов сталелитейных заводов.

Растения и грибы извлекают ванадий из почвы, а своеобразный чемпион по аккумуляции ванадия – ядовитый гриб бледная поганка.

## ХРОМ $_{24}Cr$



Хром занимает клетку № 24. Этот металл назван так из-за разнообразия окраски своих соединений (от греческого χρῶμα – цвет). Так, природный оксид алюминия (минерал корунд) благодаря небольшим примесям оксида хрома приобретает красивую красную окраску. Эта разновидность корунда известна как драгоценный камень рубин.

Поначалу соединения хрома использовались для получения красителей в текстильной промышленности. Но вскоре выяснилось, что небольшие добавки хрома значительно улучшают многие характеристики стали. Хромованадиевая сталь хорошо сопротивляется удару и истиранию, поэтому широко применяется в самолётостроении, кораблестроении, в артиллерии, из неё делают бронезилеты. Иногда стальные детали хромируют, то есть наносят на их поверхность тонкий

слой хрома для защиты от ржавления, да и просто для красоты. А стали, содержащие 13 – 20% хрома, становятся нержавеющей.

В России особым уважением всегда пользовались хромовые сапоги. Кожа, обработанная специальным составом, основу которого составляет хром, приобретает красивый блеск и прочность. Хромовые сапоги и в царское, и в советское время предназначались в основном для офицеров.

## МАРГАНЕЦ $_{25}^{\text{Mn}}$



Марганец занял клетку № 25. В 1774 году Юхан Ган открыл металл и назвал его «манганум» (по имени древнегреческой области Магнесии, которая была богата залежами минералов, в том числе содержащих марганец). В русском языке «манганум» переименовали в «марганец». В моём далёком послевоенном детстве ушибы, царапины, порезы лечили марганцовкой. Других средств в то время мы не знали. Каково же было моё удивление, когда на уроках химии я узнал, что эта красно-фиолетовая жидкость – раствор вещества, содержащего металл. Да, разбавленный раствор (около 0,1%) перманганата калия нашёл широчайшее применение в медицине как антисептическое средство для полоскания горла, промывания ран, обработки ожогов.

Но особенно много работы у марганца в металлургии. Небольшое количество марганца содержится буквально в любой марке стали. Он помогает убрать кислород из стали при её плавке и нейтрализует плохое действие серы, тем самым улучшая свойства стали. А сталь Гадфильда кроме железа и углерода (1–1,5%) содержит аж 11–15% марганца. Сталь этой марки обладает уникальной твёрдостью. Из неё делают зубья экскаваторов, танковые гусеницы, места пересечения рельсов, а также дробилки, которые перемалывают самые твёрдые породы. Твёрдость этой стали такова, что она не поддаётся механической обработке, детали из неё можно только отливать.

В любой щелочной батарейке оксид марганца используется в качестве катода.

Художник Мария Усеинова

