

## Сплавы

К учебнику Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана «Химия. 9 класс». § 42.



### Результат

**Ты узнаешь:** как различаются сплавы по составу и строению.

**Ты научишься:** объяснять причины различий свойств сплавов и металлов, входящих в их состав.

Часто металлы в чистом виде не обладают теми качествами, которые необходимы для их использования в хозяйственной деятельности человека. Для того чтобы придать металлам необходимые свойства, их превращают в сплавы. Так, чистая медь очень плохо поддаётся литью, а вот бронза — сплав меди и олова — приобретает литейные свойства. Алюминий — очень мягкий металл, а его сплав с магнием, марганцем, медью и никелем — **дюралюминий** — в четыре раза прочнее алюминия и гораздо твёрже.

Например, сплав, состоящий из одной части свинца и двух частей олова (припой), плавится при температуре 180 °С, тогда как свинец плавится при температуре 328 °С, а олово — при температуре 231 °С. Способность металлов в расплавленном состоянии не только механически смешиваться, но и образовывать друг с другом (и с атомами неметаллов) различные соединения — одна из причин, объясняющая, почему сплавы по физическим свойствам так резко отличаются от составляющих их металлов.



### Запомни

Твёрдые смеси металлов называют **сплавами**.

В расплавленном состоянии металлы легко смешиваются между собой. При охлаждении такая смесь застывает и приобретает свойства, которых не было у образующих её металлов.

В расплавленных металлах могут растворяться также некоторые неметаллы, как, например, углерод и кремний в расплавленном железе. При охлаждении образуются сплавы с нужными свойствами: легкоплавкие, жаростойкие, кислотостойкие и др.



### Запомни

Железо и его сплавы относят к **чёрным металлам**, остальные металлы и их сплавы — к **цветным металлам**.



### Запомни. Важно

Сплавы различаются по составу и строению. Рассмотрим важнейшие из их свойств.

1) Сплав представляет собой твёрдый раствор, если при охлаждении расплава образуются однородные кристаллы. В узлах их кристаллических решёток находятся атомы разных металлов.

2) Сплав представляет собой механическую смесь металлов, если при охлаждении расплава выделяются кристаллики отдельных металлов.

3) Сплав представляет собой интерметаллическое соединение, если при растворении нескольких металлов их атомы реагируют друг с другом.

**Подробно:** Химия. 9 класс. Авторы: Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. § 42, с. 150.



### Обрати внимание

**Чугун** — это сплав железа, содержащий 2,1—4 % углерода, а также кремний, марганец, небольшие количества серы и фосфора.

**Сталь** — это сплав железа, содержащий 0,3—2,1 % углерода и небольшие количества кремния, марганца, фосфора и серы.

В строительстве и в машиностроении наиболее широко используются сплавы железа и алюминия.

Стали отличаются высокой прочностью и твёрдостью. Их можно ковать, прессовать, сваривать. Для улучшения ударопрочности, коррозионной стойкости, износостойчивости сплавы легируют — вводят специальные добавки. Добавка марганца делает сталь ударопрочной. Чтобы получить нержавеющую сталь, в состав сплава вводят хром.

Чугуны используют для изготовления массивных и очень прочных деталей. Например, раньше из чугуна отливали радиаторы центрального отопления, канализационные трубы, до сих пор делают котлы, перила и опоры мостов. Изделия из чугуна изготавливаются с применением литья.

Сплавы алюминия, используемые в конструкциях, наряду с прочностью отличаются лёгкостью. Дюралюминий, силумин — сплавы алюминия, они незаменимы в самолёто-, вагоно- и кораблестроении.

Инструментальные сплавы предназначены для изготовления режущих инструментов, штампов и деталей точных механизмов. Такие сплавы должны быть износостойкими и прочными, причём при разогревании их прочность не должна существенно уменьшаться. Таким требованиям отвечают, например, нержавеющие стали, которые прошли специальную обработку (закалку). Для придания необходимых свойств инструментальные стали, как правило, легируют вольфрамом, ванадием или хромом.

В некоторых узлах самолётов используются сплавы магния, очень лёгкие и жароустойчивые.

В ракетостроении применяют лёгкие и термостойкие сплавы на основе титана.

Сплавы служат незаменимым материалом при изготовлении особо чувствительных и высокоточных приборов, различного рода датчиков и преобразователей энергии. Например, на изготовление сердечников трансформаторов и деталей реле идёт сплав никеля. Отдельные детали электромоторов изготавливаются из сплавов кобальта. Сплав никеля с хромом — нихром, отличающийся высоким сопротивлением, используется для изготовления нагревательных элементов лабораторных и промышленных электрических печей и бытовых электроприборов.

Из сплавов меди в электротехнической промышленности и в приборостроении наиболее широкое применение находят латуни и бронзы. Латуни незаменимы при изготовлении приборов, деталью которых является запорный кран. Такие приборы используются в сетях подачи газа и воды. Бронзы идут на изготовление пружин и пружинящих контактов.

Легкоплавкие сплавы производят из висмута, свинца, кадмия, олова и других металлов. Такие сплавы используют в термодатчиках, термометрах, пожарной сигнализации, например сплав Вуда, а также в литейном деле для производства выплавляемых моделей, для фиксации костей и протезирования в медицине.

Для придания ювелирным изделиям из золота большей твёрдости и износостойкости используются сплавы с другими металлами. Самая лучшая добавка — это серебро (понижает температуру плавления) и медь (повышает твёрдость). Чистое золото используют очень редко, так как оно слишком мягкое, легко деформируется и царапается. Из сплавов золота с 10—30% других благородных металлов (платины или палладия) изготавливают форсунки лабораторных приборов, а из сплава с 25—30% серебра — ювелирные изделия и электрические контакты.

Большой вклад в развитие металлургии внёс русский учёный, академик Николай Семёнович Курнаков (1860—1941). Он разработал физико-химический анализ растворов и сплавов металлов, создал новые приборы и методы для анализа состава сплавов.



### Разбираем вместе

При растворении неметаллов в расплавленных металлах тоже могут происходить химические реакции. Например, атомы железа реагируют с атомами углерода, и образуется карбид железа  $Fe_3C$  — **цементит**, обуславливающий особую твёрдость и хрупкость чугуна.

Физические свойства сплава отличаются от физических свойств металлов, входящих в его состав.



### Сделай сам

**Дополнительно:** Химия. 9 класс. Авторы: Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман.

Рубрика «Подумай, ответь, выполни...», задания 1—3, с. 150.