

**Тема: Определение понятия  
сплавов.  
Сплавы на основе железа и  
меди.**

## Цели обучения:

- сделать вывод о преимуществах сплавов
- знать известные издревне сплавы медь и бронзу
- знать сплавы железа: чугун и сталь, а также процентное содержание углерода в них



Как по вашему мнению, почему  
металлические объекты древности из  
меди и бронзы так долго могут  
существовать и внешний вид их в целом



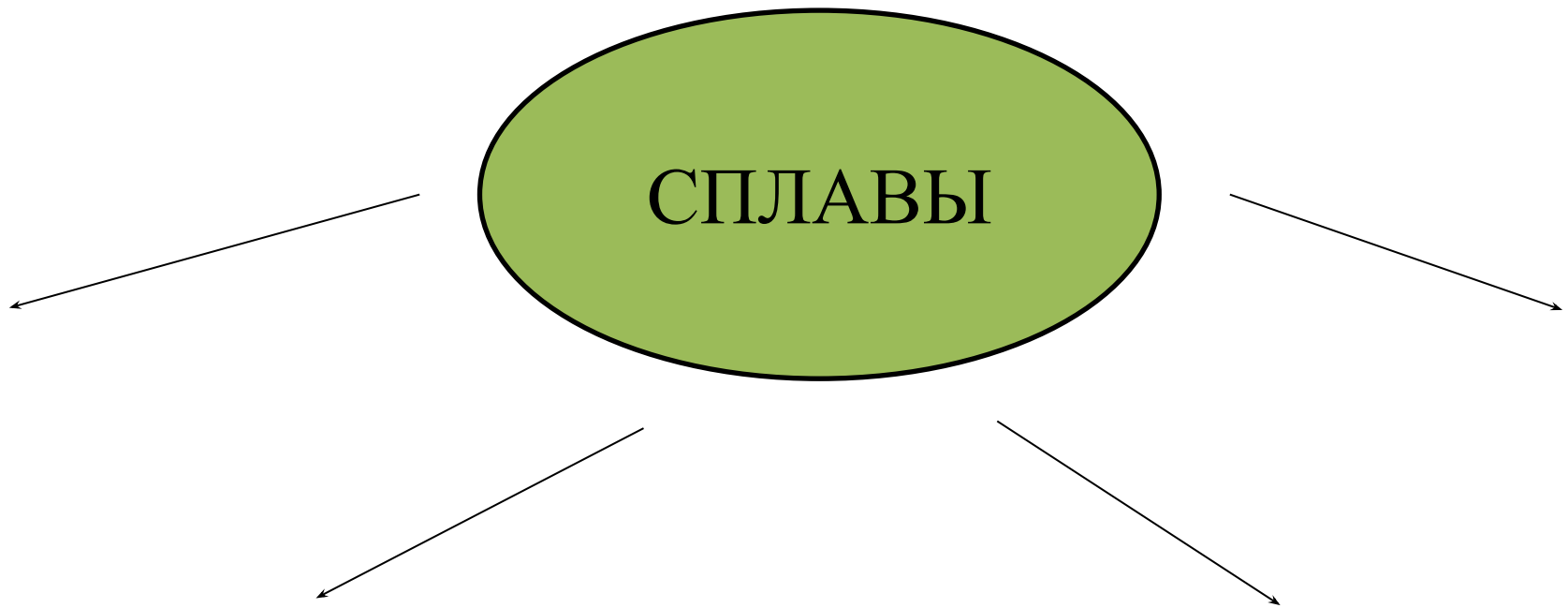
не испортился?



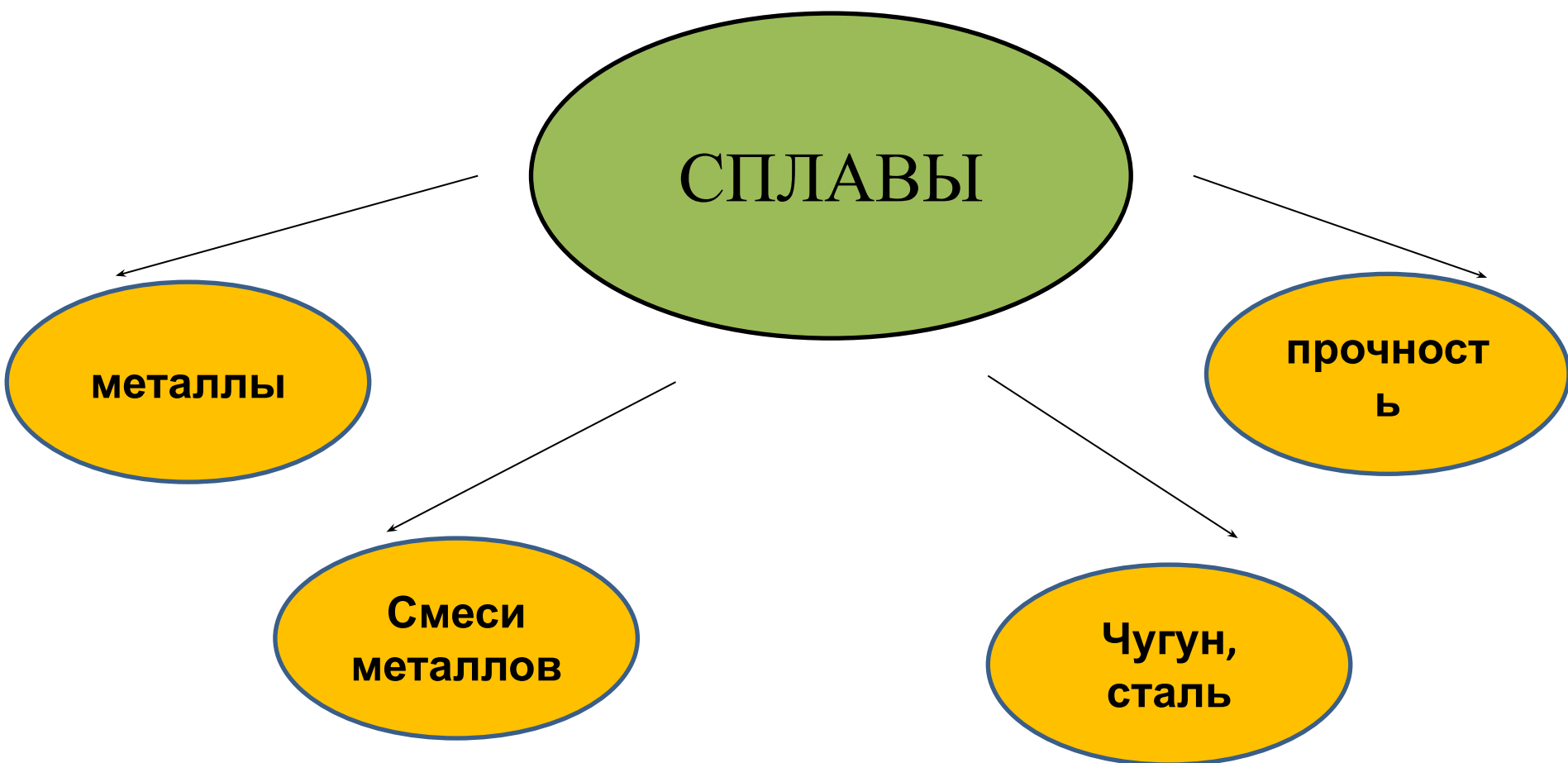
Ответ на  
вопрос:

По причине низкой химической  
активности.

Работа с  
ассоциативной картой



Возможные варианты  
ответов при работе с  
ассоциативной картой



Работа в группах над  
вопросом:

Сплавы в нашей  
ЖИЗНИ

Постерная  
защита



Что собой  
представляют  
сплавы?

Металлические сплавы — кристаллические тела, полученные при сплавлении металлов с другими металлами или неметаллами.

Составляющие части сплава называются компонентами.

Число компонентов может быть равно двум, трем, четырем и более.

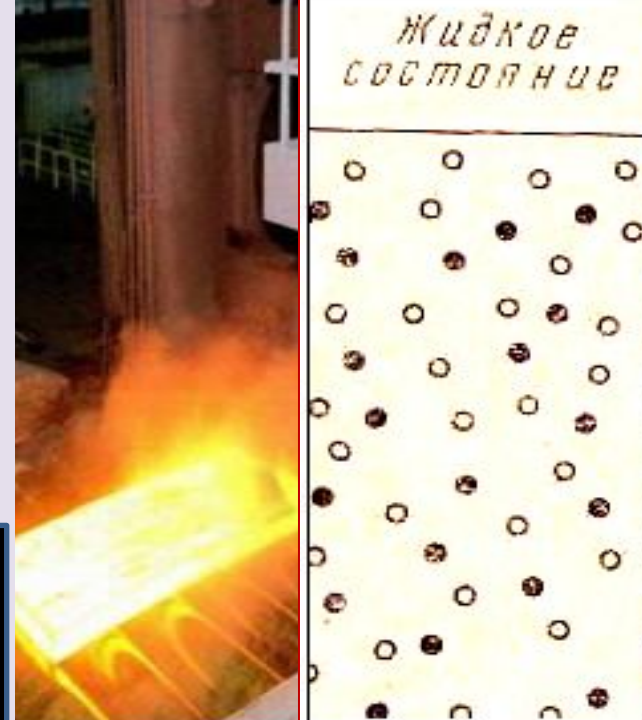


## Работа с образцами металлов и сплавов

**Задание:** изучите образцы металлов и сплавов и ответьте на вопрос: имеются ли существенные отличительные особенности между сплавами и чистыми металлами по их внешнему виду и на



## Распространенный способ получения сплавов



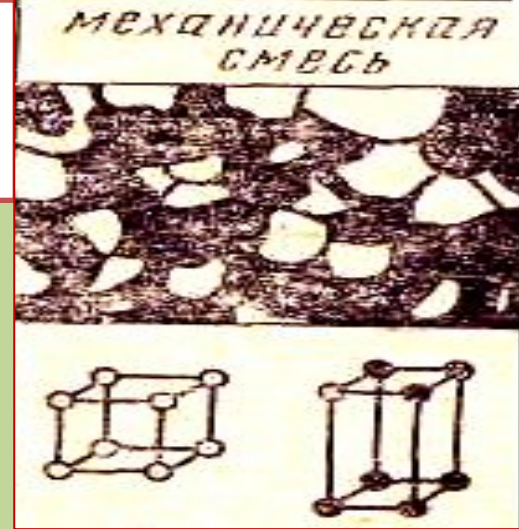
Растворение  
металлов друг в друге  
в расплавленном  
состоянии

При этом образуются  
системы трёх типов:

- Механическая смесь
- Твердый раствор
- Химическое соединение

# Что представляет собой механическая смесь?

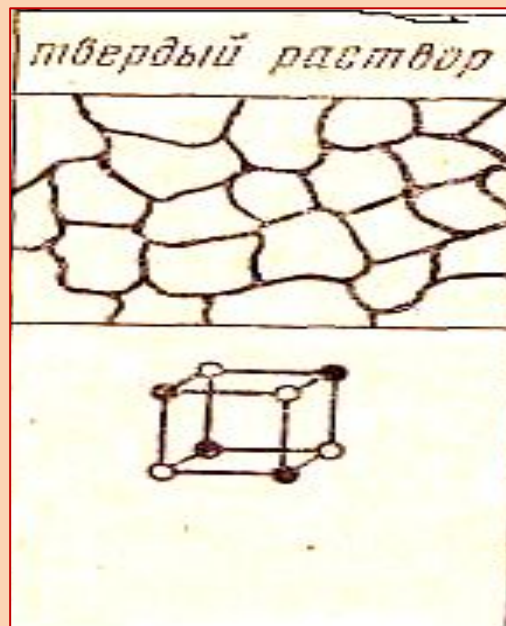
Механическую смесь образуют металлы, которые различаются размерами атомов (ионов) и строением кристаллической решетки. Каждый металл кристаллизуется отдельно. Например: сплав олова и свинца (третник), у которого низкая температура плавления.



## ЧТО ЕСТЬ ТВЕРДЫЙ РАСТВОР ?

Сплавы, образованные металлами, имеющими сходные по размерам атомы (ионы) и одинаковые по типу кристаллические решетки, называются **твёрдыми растворами**.

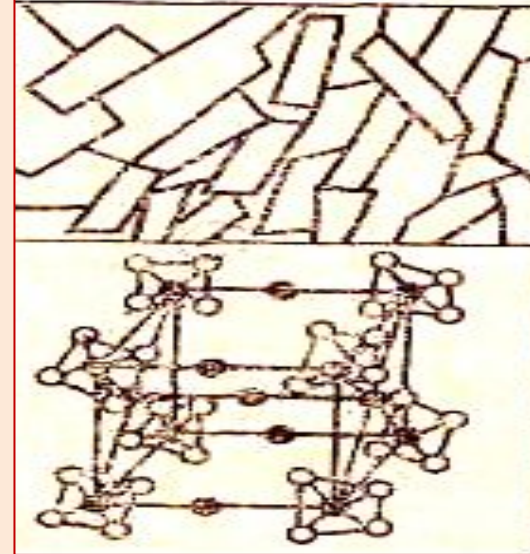
Например, сплав никеля и меди; сплав меди и алюминия.





Что представляет собой  
химическое  
соединение?

ХИМИЧЕСКОЕ  
СОЕДИНЕНИЕ



Атомы расплавленных металлов могут образовывать друг с другом или с атомами неметаллов, входящих в состав сплава, химические соединения.

Например, известны такие химические соединения как магний с кремнием  $Mg_2Si$ , железа с углеродом  $Fe_3C$ . Состав соединений, образующихся между атомами металлов, изменяется и не соответствует известным правилам валентности элементов.

## Описание зависимости свойств сплавов от структуры

Многие физические и механические свойства сплавов четко зависят от структуры, однако некоторые технологические свойства, такие, как литейные (т. е. способность обеспечить хорошее качество отливки) или свариваемость, зависят не столько от структуры, сколько от того, в каких температурных условиях проходило затвердевание сплавов.

Так, например, стоматологические сплавы золота, отлитые в форму и быстро охлажденные в воде, будут иметь вид твердого раствора, отличающегося характерной мягкостью, ковкостью и меньшей прочностью, чем сплавы с упорядоченным расположением атомов

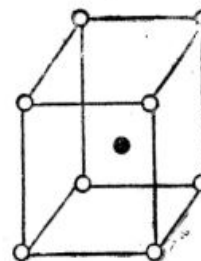
# Виды кристаллических решеток СПЛАВОВ

Кристаллическая решетка сплава может быть:

- 1) либо обычно очень сложной, составленной молекулами самого химического соединения; схематическая картина такой решетки представлена на рис.1; здесь атомы разных компонентов представлены белыми и черными кружками; такую решетку называют молекулярной;
- 2) либо составленной из атомов отдельных компонентов, занимающих определенные места в решетке и представленных в определенных количественных отношениях; схема такой решетки (соединение NiAl) показана на рис.2.



**Рис.1** Схема  
молекулярной  
кристаллической  
решетки сплавов



○ Атомы Al  
● Атомы Ni

**Рис.2** Схема  
атомной  
кристаллической  
решетки



Отличаются ли физические свойства металлов в сплавах от тех, когда они находятся в независимом состоянии?

Перечислите «ПЛЮСЫ» сплавов и «МИНУСЫ» на примере некоторых металлов.

Типичные физические свойства чистого металла в сплаве изменяются. В большинстве случаев свойства чистого металла не соответствуют необходимым практическим требованиям.

«МИНУСЫ» некоторых металлов:

- Al – металл с низкой прочностью и поэтому не выдерживает сильного нагревания, возникающего при трении;
- Au – в чистом виде мягкий, ломкий металл. Изделия из него пластичны;
- Fe – на воздухе ржавеет и не обладает необходимой твердостью.

«ПЛЮСЫ» сплавов:

- Твёрдость металла в сплаве повышается;
- Температура металлов в сплаве понижается, что дает возможность получать легкоплавкие соединения, например при пайке деталей;
- Улучшается прочность металлов в сплаве;
- Улучшается пластичность металлов в сплаве.

В сплавах металлы приобретают  
необходимые качества

По назначению сплавы  
бывают

конструкционные

специальные

инструментальн  
ые

В промышленности также используются жаропрочные, легкоплавкие и коррозионностойкие сплавы, термоэлектрические и магнитные материалы, а также аморфные сплавы.

Конструкционные сплавы:

- сталь
- чугун
- дюралюминий

Конструкционные со специальными свойствами (например, искробезопасность, антифрикционные свойства):

- бронза
- латунь

Для измерительной и электронагревательной аппаратуры:

манганин

нихром

Для заливки подшипников:

баббит

# Важнейшие промышленные сплавы:



сплавы меди — бронза и латунь

сплавы алюминия – дуралюмин,  
силумин

сплавы железа – чугун и сталь



# Сплавы меди

```
graph TD; A[Сплавы меди] --> B[БРОНЗА - это смесь меди и олова]; A --> C[ЛАТУНЬ - это смесь меди и цинка];
```

**БРОНЗА** - это смесь меди и олова

Как правило в любой бронзе в незначительных количествах присутствуют добавки: цинк, свинец, фосфор и др.

**ЛАТУНЬ** - это смесь меди и цинка

Латунь с содержанием от 5 до 20% цинка называется красной (томпаком), а с содержанием 20-36% Zn - желтой (альфа-латунью).

## Из истории изготовления бронзы

Еще очень давно человек стал задумываться, как сделать инструменты из меди более прочными. Чтобы добиться этого, человек начал соединять медь с разными другими металлами. Чаще люди экспериментировали, смешивая медь с оловом, вследствие чего получилась **бронза** – один из надревнейших сплавов, когда - либо сделанных человеком.

Таким образом, бронза стала известной для человека давно. В разных частях мира её плавил по-своему. Так, в Западной Африке в бронзовых изделиях ученые нашли 40% олова. В то время в Средней Азии количество олова в изделиях очень редко превышало 20%.

Интересно, что народы Южной и Центральной Америки почти не знали бронзы. Больше всего они пользовались золотом и серебром.

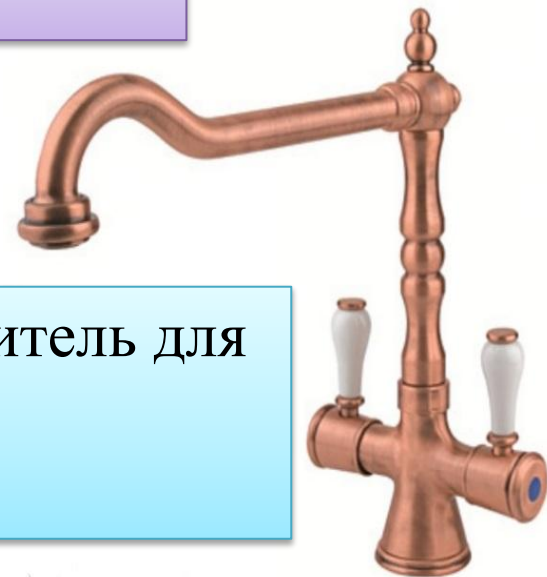
В наше время к бронзе добавляют чуть – чуть свинца и цинка. При этих добавках она становится более текучей и мягкой. Из этого сплава можно изготавливать различные предметы, например: скульптуры, медали, и даже корабельные винты.



Современные изделия из бронзы  
и латуни



Кухонная мойка из  
бронзы



Современный смеситель для  
ванной, материал:  
бронза/медь

Латунь в  
электротехнике



## Сплавы железа

### СТАЛ

Сплавы железа с углеродом, содержащие его до 2%, называются сталями. В состав легированных сталей входят и другие элементы -

хром, ванадий, никель

### ЧУГУ

Чугуном называется сплав железа с 2-4% углерода. Важным компонентом чугуна является

также кремний

Из чугуна можно отливать самые разнообразные и очень полезные изделия, например крышки для люков, трубопроводную арматуру, блоки цилиндров двигателей. В правильно выполненных отливках достигаются хорошие механические свойства материала.

## Изделия из чугуна и стали

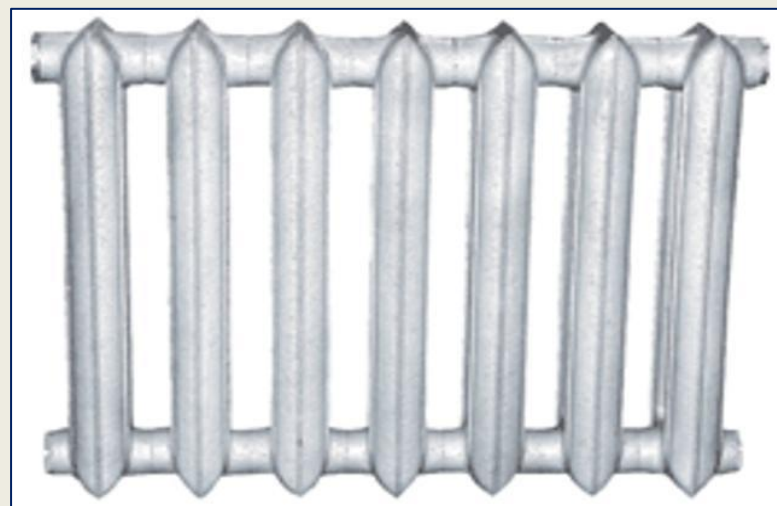


Посуда из  
чугуна

Чугунные и  
стальные отливки



Радиатор чугунный  
отопительный



Домашнее задание: составьте кроссворд по изученному материалу, т.е. Сплавы. История сплавов. Виды сплавов. Структура сплавов. Получение сплавов. Применение сплавов. Преимущества сплавов. Изделия из сплавов.

1. Оцени свою работу!

-Старался! Всё получилось!



2.



- Старался,но ошибался в некоторых заданиях!



3.



Ничего не получилось, но я буду стараться и работать дальше над своими проблемами!



Общая рефлексия по  
всему уроку



Я ничего не  
понял, ждал  
скорейшего  
окончания  
урока!

Урок был  
скучным и  
неинтересным  
!



Мне всё  
понятно, урок  
прошёл  
интересно, мне  
понравилось!



## Использованные ИСТОЧНИКИ

1. А. П. Гаршин Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах. М., 2011.

2. И. Нугуманов, Р. Жумадилова, Ж. Кембебаева  
Химия, 9 класс. Алматы, 2009.