

# МЕТАЛЛЫ. СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ



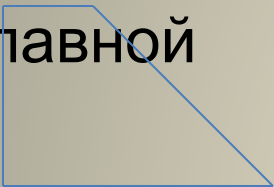
*«Металл суть светлое  
тело,  
которое ковать можно».*

*Ломоносов М.*

*В.*

# Характеристика элемента – металла по положению в ПСХЭ Д.И.Менделеева

Li В  
главной



подгруппе.

Fr At  
у

1. Металлы находятся в I-III группе

подгруппе (искл. H -1e, He-2e, B-3e),

а также в I-VIII группах побочной

2. На внешнем энергетическом уровне



металлов от 1 до 3-х электронов.

3.  $\underline{Me}^0 - n e = Me^{+n}$  (окисление)

восстановитель

4. Степень окисления металла:

0, +1, +2, +3 (низшая)

# Изменение металлических свойств в ПСХЭ

В группах:

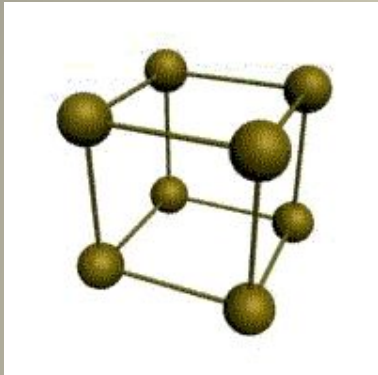
↓  
металлические свойства усиливаются  
причина: 1.увеличивается заряд ядра,  
2.число электронов на внешнем э.у.  
не изменяется  
3.радиус атома увеличивается

В периодах:

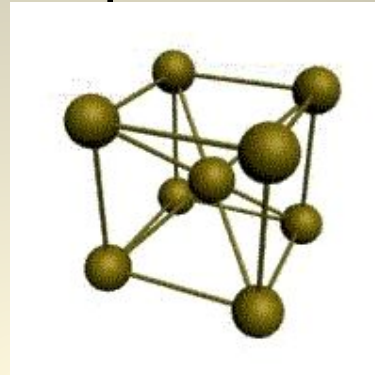
→  
металлические свойства уменьшаются  
причина: 1. увеличивается заряд ядра  
2. число электронов на внешнем э.у.  
увеличивается  
3. радиус атома уменьшается

# Металлы –простые вещества

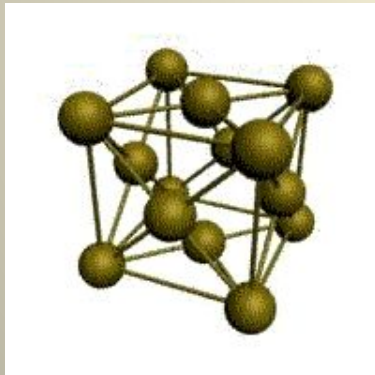
## Типы кристаллических решёток металлов



Кубическая



Объёмно-центрированная  
кубическая

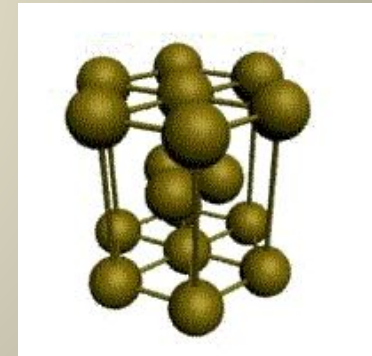


Гранецентрированная

Гексагональная

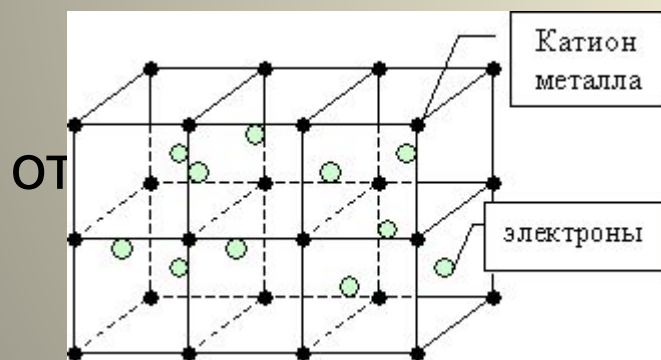
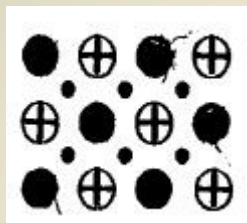
кубическая

плотноупакованная



# Химическая связь в металлах

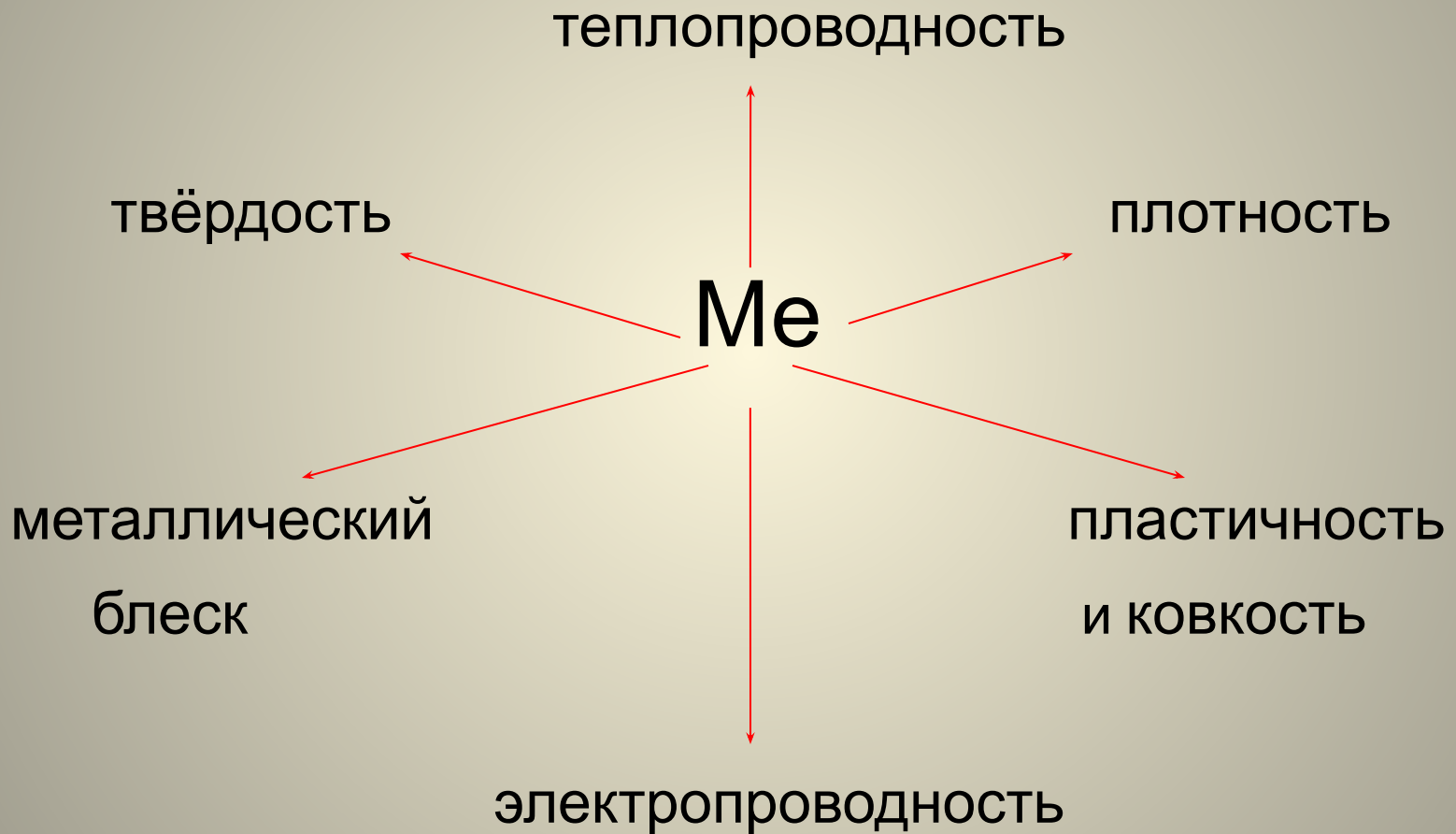
В узлах кристаллической решётки атом-ионы, между которыми свободно перемещаются свободные электроны («электронный газ»)



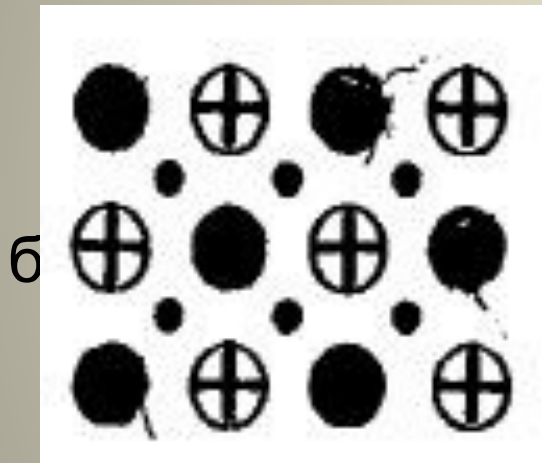
притяжения

Металлическая связь – связь между атом-ионами и свободными электронами за счёт сил электростатического

# Физические свойства металлов



# Физические свойства металлов



Физические свойства металлов:  
пластичность, металлический  
теплопроводность и электропро-  
водность обусловлены наличием в  
кристаллической решётке

металлов

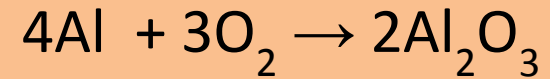
свободных электронов - «электронный газ».

# Химические свойства

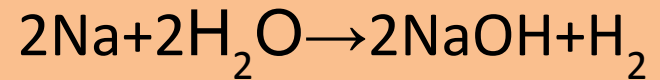
Me

+

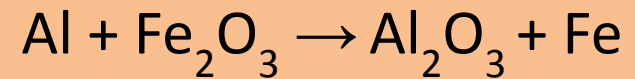
O<sub>2</sub>



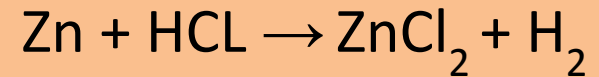
H<sub>2</sub>O



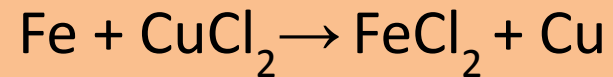
Оксиды  
металлов



Кислоты



Соли





# Особенности химических свойств

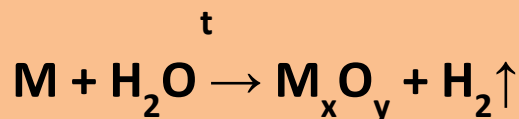
При взаимодействии с кислородом металлы могут образовывать различные по составу продукты: оксиды (основные и амфотерные), а также пероксиды:

Например,  $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$  (пероксид натрия)

Взаимодействие металлов с водой, если металл – щелочной, щелочно-земельный или алюминий:



Взаимодействие металлов с водой, если металл находится в электрохимическом ряду напряжений от марганца до свинца (вкл.):



Взаимодействие металлов с водой, если металл находится в электрохимическом ряду напряжений после водорода:



# Взаимодействие с кислотами

1) Металл должен находиться в электрохимическом ряду напряжений левее водорода.

2) Для реакций не рекомендуется использовать щелочные металлы, т.к. они сначала взаимодействуют с водой.

3) В результате реакции должна образоваться растворимая соль, т.к. в противном случае она покроет металл осадком и доступ кислоты к металлу прекратится.

4) По-особому взаимодействуют с металлами азотная и концентрированная серная кислоты.

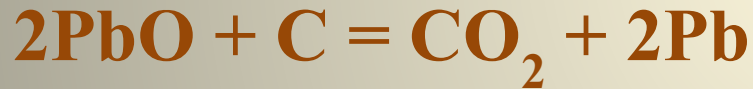
# Взаимодействие с растворами солей

- 1) Металл должен находиться в электрохимическом ряду напряжений левее металла, образующего соль.
- 2) Для реакций не рекомендуется использовать щелочные металлы, т.к. они сначала взаимодействуют с водой.
- 3) В результате реакции должна образоваться растворимая соль, т.к. в противном случае она покроет металл осадком и доступ раствора соли к металлу прекратится.

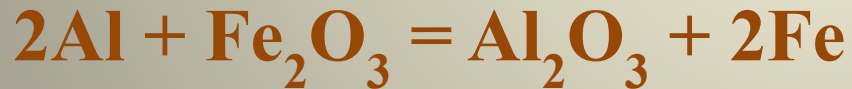
## Способы получения

- Пирометаллургия – получение металлов и сплавов под действием высоких температур.
- Гидрометаллургия – получение металлов из водных растворов.
- Электрометаллургия – получение металлов под действием электрического тока.

- Восстановление углем (угарным газом):



- Восстановление алюминием (кальцием):



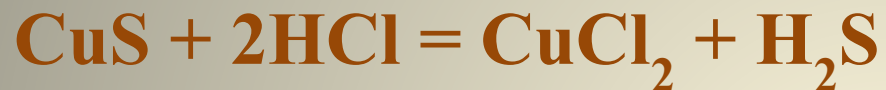
- Восстановление водородом:



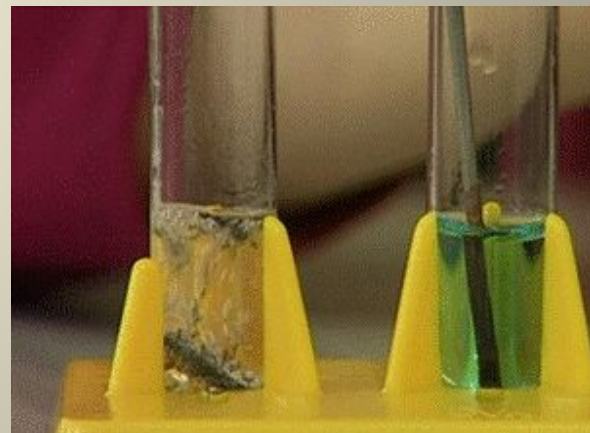
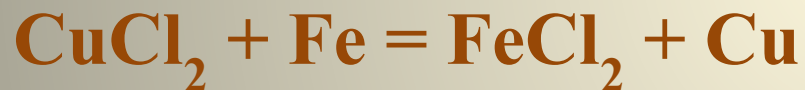
# Способы получения

## Гидрометаллургия

**1 стадия: растворение в кислоте нерастворимых минералов, содержащих металлы:**



**2 стадия: вытеснение металлов из растворов их солей более активными металлами:**



# Коррозия

Самопроизвольное разрушение металлических материалов, происходящее под воздействием окружающей среды, называется *коррозией*.

**Химическая**

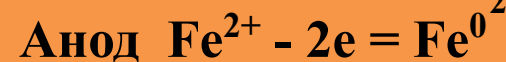


**Коррозия железа и  
образование ржавчины**

**Электрохимическая**



**Коррозия железа в контакте с  
медью и в растворе соляной  
кислоты:**



# Способы защиты от коррозии

- **Защита более активным металлом;**
- **Отделение металла от агрессивной среды;**
- **Использование замедлителей коррозии;**
- **Электрозащита;**
- **Пассивация металлов;**
- **Изготовление сплавов, стойких к коррозии.**

## Металлы - «рекордсмены»

W(вольфрам) - самый тугоплавкий

Ag(серебро) - самый электропроводный

Li(литий) - самый лёгкий

Al(алюминий) - самый распространённый

Cs(цезий) - самый легкоплавкий

Au(золото) - лучший катализатор

Cr (хром) - самый твёрдый

Os(осмий) - самый тяжёлый



## О применении металлов



Медь была первым металлом, которым овладел человек. Она открыла эру металлургии и дала миру первый сплав. Многие тысячелетия медь была основой материальной культуры и искусств. Трудно переоценить уникальную роль меди в истории человеческой цивилизации.



# Металлы древности на службе у человека

Семь металлов создал свет  
по числу семи планет ...  
Алхимики

Золото	(Au)	–	солнце
Серебро	(Ag)	–	луна
Ртуть	(Hg)	–	меркурий
Медь	(Cu)	–	меркурий
Железо	(Fe)	–	марс
Олово	(Sn)	–	юпитер
Свинец	(Pb)	–	сатурн



# Из истории сплавов



Бронза была первым сплавом, полученным человеком.

Распространение бронзы началось с конца 4 тыс. до н.э. Древнейшие бронзовые изделия найдены на территории Ирана, Месопотамии,

Турции. В конце 3 тыс. до н.э. бронза появилась в Индии, во 2 тыс. до н.э. – в Китае и Европе

В Америке бронзовый век охватывает период с VI по X века н.э.



# Из истории сплавов



В железный век первыми пришли народы Африки. Они перешагнули из каменного века в железный минуя медный и бронзовый. Это связано с тем, что в Африке

руды выходят на поверхность

земли.

Африканцы изобрели плавку железа в 600-400 годах до новой эры.

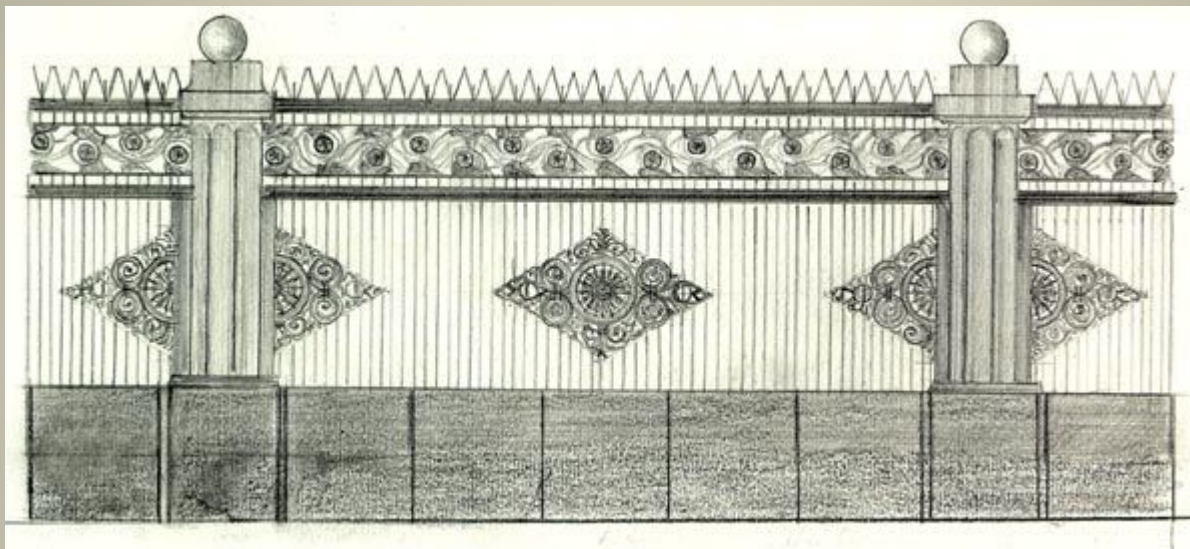
# Чугун – материал для создания шедевров мирового искусства

Санкт-Петербург – своеобразный музей, в котором собрано бесчисленное множество произведений изобразительного искусства, выполненных из чугуна.



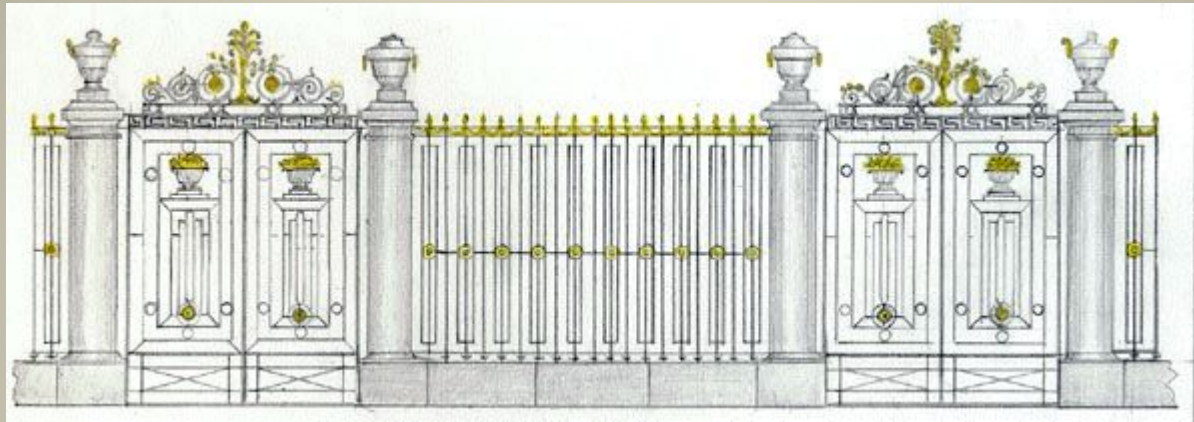
Рассмотрит лишь некоторые из них – чугунные ограды дворцов и набережных рек Санкт – Петербурга.

# Чугун – материал для создания шедевров мирового искусства



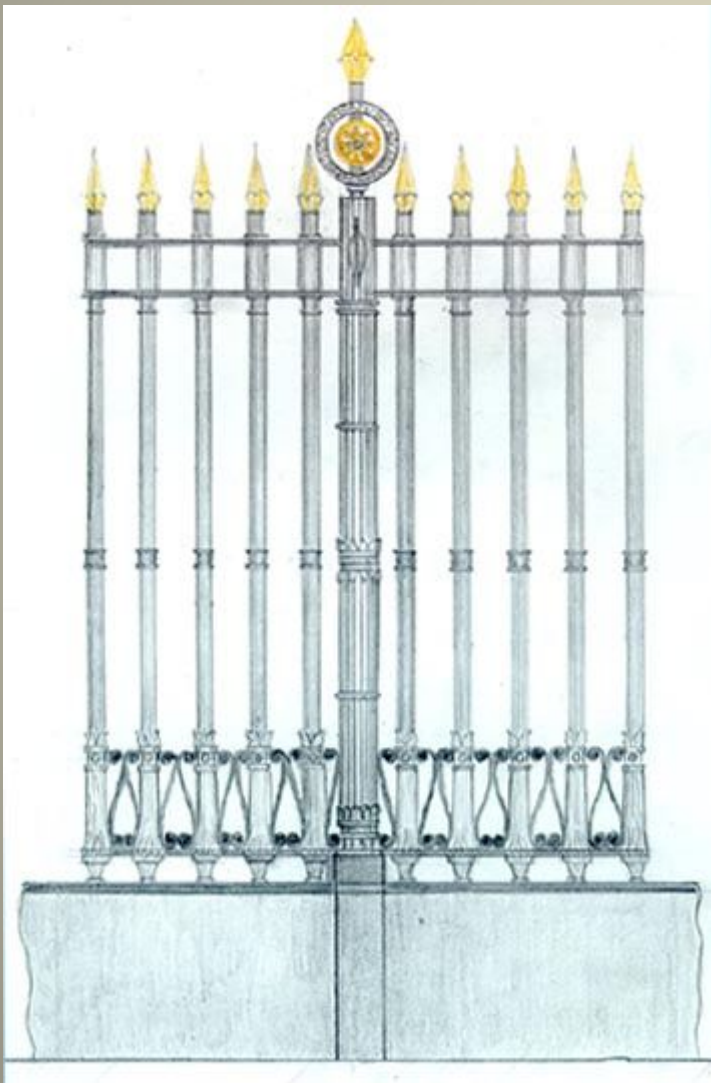
Воронихинская решётка у Казанского  
собора. Отлита в 1811 году.  
(Архитектор Воронихин А.Н.)

# Чугун – материал для создания шедевров мирового искусства (продолжение)



Решётка Летнего сада. 36 гранитных колонн, увенчанных вазами и урнами, и тончайшие ажурные звенья, украшенные позолоченными розетками, стали сокровищем мирового искусства. (Архитекторы Фельтен Ю.М. и Егоров П.Е.)

# Чугун – материал для создания шедевров мирового искусства (продолжение)



Ограда Русского музея  
(Михайловского дворца),  
1819-1825 г  
(Архитектор Росси К.И.)  
До 1917 года назывался  
музеем Александра III.



# Чугун – материал для создания шедевров мирового искусства (продолжение)

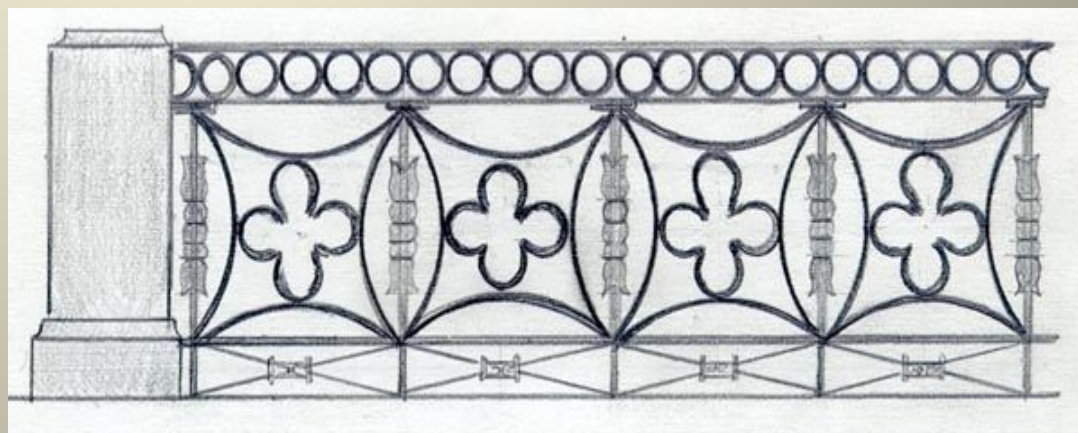


Ограда набережной реки Фонтанки. Сооружена в 1780-1789 г по проекту архитектора Квасова А.В.

# Чугун – материал для создания шедевров мирового искусства



Ограда набережной  
реки Мойки  
(1798-1810 годы)



# О роли металлов

Металлы сыграли важную роль в истории человечества и несмотря на то, что в последнее время у них появился конкурент – полимерные материалы, металлы и сейчас продолжают занимать ведущее место в развитии цивилизации.



# Используемая литература

1. Малышкина В. «Занимательная химия»- Санкт-Петербург, « Тригон», 1998г
2. Габриелян О.С. Настольная книга учителя. Химия. 9 класс/ Габриелян О.С., Остроумов И.Г.-М.: Дрофа, 2002г
3. Карцова А.А. «Химия без формул»-3-е изд., переработанное,- Санкт-Петербург: Авалон, Азбука – классика, 2005г
4. «Химия в картинках»- М.: 1998г

