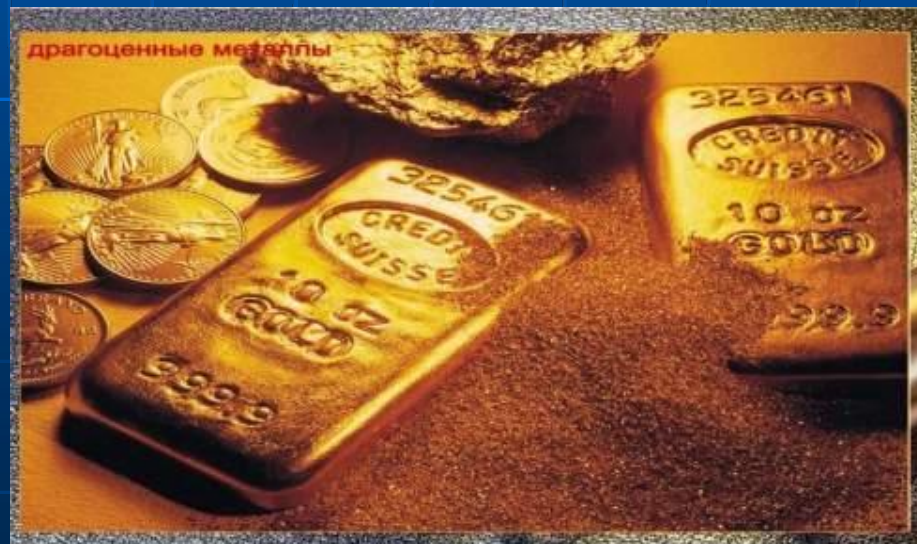


# Урок 1. Положение металлов в периодической системе Д.И.Менделеева. Физические свойства металлов.

Дать характеристику элементам металлам в ПСХЭ.  
Повторить особенности строения атомов металлов и кристаллов (металлическую химическую связь и металлическую кристаллическую решётку.  
Расширить сведения о физических свойствах металлов и их классификации.





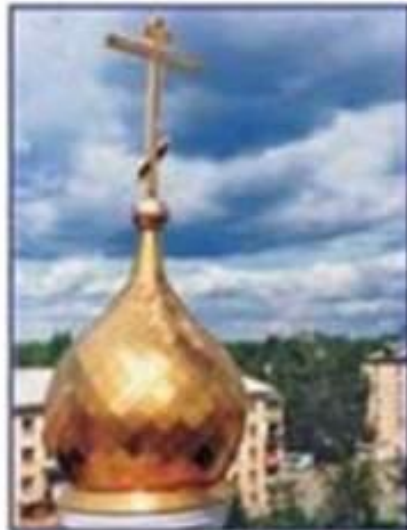
● **Металлы – это ковкие, пластичные, тягучие вещества, которые имеют металлический блеск и способны проводить тепло и электрический ток.**



Пластичность,  
ковкость



Металлический блеск



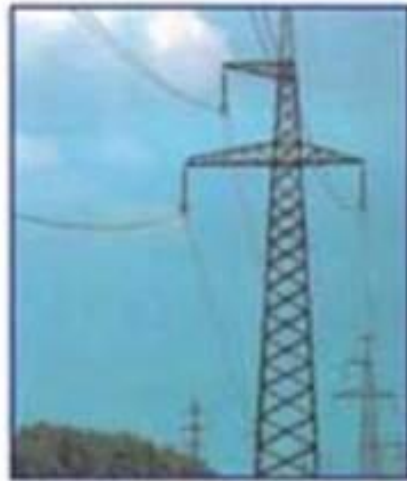
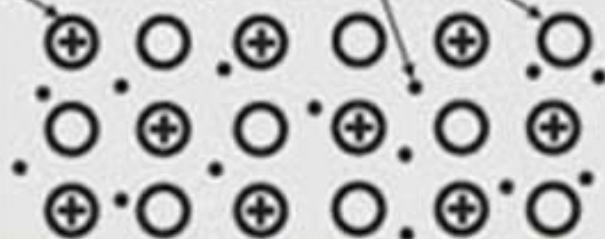
**ОБЩИЕ  
СВОЙСТВА**



Теплопроводность

**Металлическая связь**

Ион    Электронный газ    Атом



Электропроводность

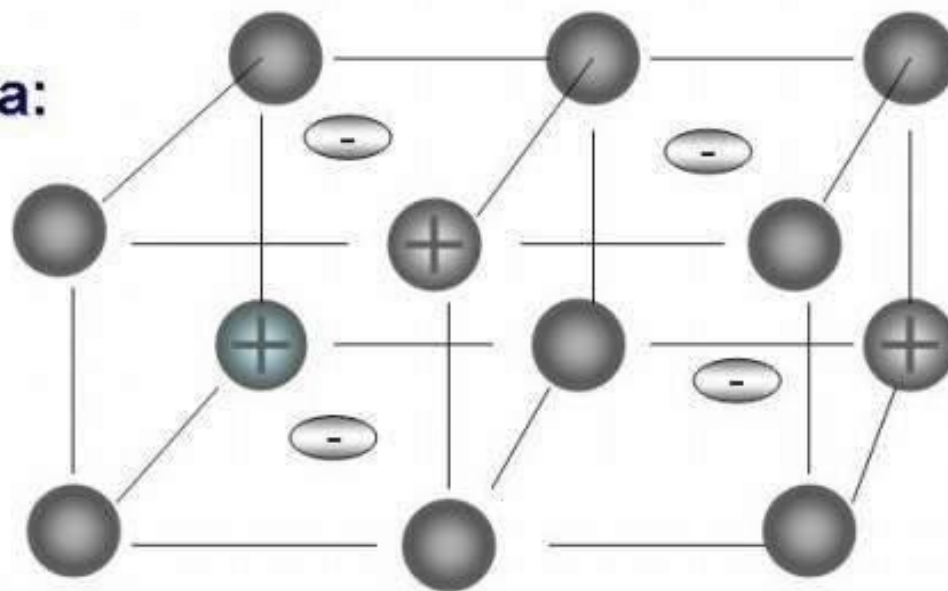


## Металлическая химическая связь -

Связь между всеми положительно заряженными ионами металлов и свободными электронами в кристаллической решетке металлов называется металлической.

### Металлическая кристаллическая решетка:

- нейтральные атомы.
- положительно заряженные ионы.



ē – свободно перемещаются по кристаллической решетке.

# Физические свойства металлов

# Твердые вещества, кроме ртути.



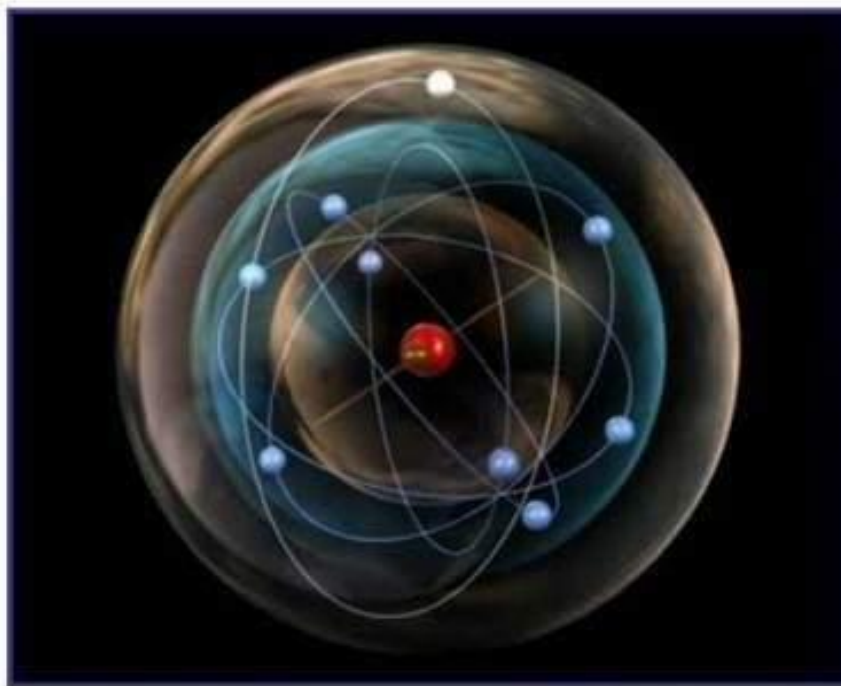
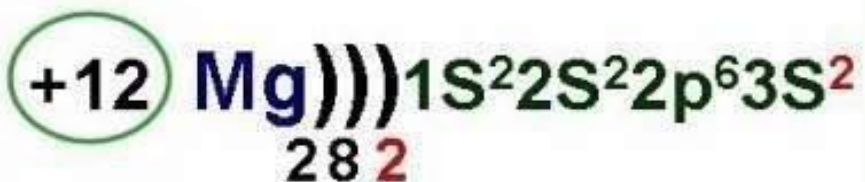
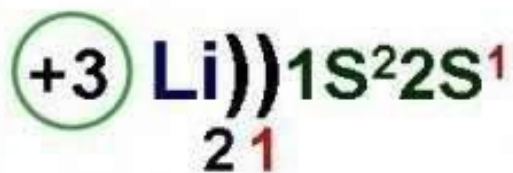
(самый мягкий – калий,  
самый твердый – хром)





## Основные особенности строения атомов металлов:

- 1. Небольшое число  $\bar{e}$  на последнем энергетическом уровне (1 - 3 $\bar{e}$ ).
- 2. Относительно большой атомный радиус.



# Урок 2. Сплавы

*Цель: дать понятие о сплавах, их классификации и свойствах.  
Познакомить учащихся с важнейшими сплавами и их значением  
в жизни общества*



**медь**



**бронза**

## Бронза и ее компоненты

**ОЛОВО**



# Урок 3. Химические свойства металлов

**Цель:** дать понятие об общих химических свойствах металлов.

Повторить особенности протекания реакций металлов с растворами электролитов

Взаимодействие металлов с кислородом



Активные металлы

$$\begin{array}{l} 4\overset{0}{\text{Li}} + \overset{0}{\text{O}_2} \rightarrow 2\overset{-1}{\text{Li}}\overset{-2}{\text{O}} \\ 2\overset{0}{\text{Mg}} + \overset{0}{\text{O}_2} = 2\overset{-2}{\text{Mg}}\overset{-2}{\text{O}} \\ 2\overset{0}{\text{Na}} + \overset{0}{\text{O}_2} \rightarrow \overset{-1}{\text{Na}}_2\overset{-1}{\text{O}_2} \\ \text{Na}_2\overset{-1}{\text{O}_2} + \overset{0}{\text{O}_2} \rightarrow 2\overset{-2}{\text{Na}}\overset{-2}{\text{O}} \\ 2\overset{-1}{\text{Na}}_2\overset{-1}{\text{O}_2} + 2\overset{+4}{\text{CO}_2} = 2\overset{-2}{\text{Na}}_2\overset{-3}{\text{CO}_3} + \overset{0}{\text{O}_2}\uparrow \end{array}$$

(В подводных лодках регенерирует  $\text{O}_2\uparrow$ )



Малоактивные металлы

$$\begin{array}{l} 4\overset{0}{\text{Al}} + \overset{0}{\text{O}_2} \rightarrow 2\overset{-3}{\text{Al}}\overset{-2}{\text{O}_3} \\ 3\overset{0}{\text{Fe}} + 2\overset{0}{\text{O}_2} = \overset{-2}{\text{Fe}}_3\overset{-2}{\text{O}_4} \end{array}$$

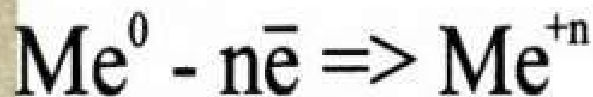


# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

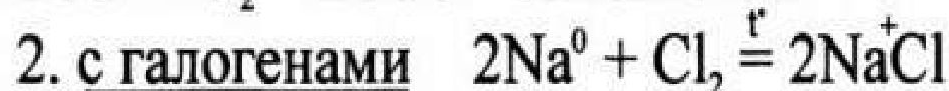
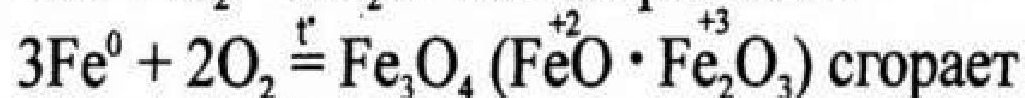
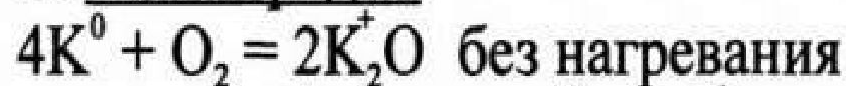
|                                      |  |  |                               |                                 |
|--------------------------------------|--|--|-------------------------------|---------------------------------|
| $O_2$                                | ОКИСЛЕНИЕ НА ВОЗДУХЕ   | ОКИСЛЕНИЕ ПРИ ОБЫЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ИЛИ ПРИ НАГРЕВАНИИ |                               |                                 |
| $H_2O$                               | Гидроксид +  | ПРИ $t^\circ$ ОКСИД +                                | НЕТ РЕАКЦИИ                   |                                 |
| <b>СПОСОБНОСТЬ АТОМА</b>             | <b>ОТДАЧА ЭЛЕКТРОНОВ (ОКИСЛЕНИЕ) УМЕНЬШАЕТСЯ</b><br>Li K Ca Na Mg Al Mn Zn Fe Ni Sn Pb  Cu Hg Ag Pt Au   |  |                               |                                 |
| $HCl$                                |  |  | НЕТ РЕАКЦИИ                   |                                 |
| $H_2SO_4$ <small>разб. конц.</small> |  |  | Реакция с конц. при $t^\circ$ | РЕАКЦИЯ ТОЛЬКО С ЦАРСКОЙ ВОДКОЙ |
| $HNO_3$                              |  |  |                               |                                 |
| <b>СПОСОБНОСТЬ ИОНА</b>              | <b>ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ (ВОССТАНОВЛЕНИЕ) ВОЗРАСТАЕТ</b><br>Li <sup>+</sup> K <sup>+</sup> Ca <sup>2+</sup> Na <sup>+</sup> Mg <sup>2+</sup> Al <sup>3+</sup> Mn <sup>2+</sup> Zn <sup>2+</sup> Fe <sup>2+</sup> Ni <sup>2+</sup> Sn <sup>2+</sup> Pb <sup>2+</sup> Cu <sup>2+</sup> Hg <sup>2+</sup> Ag <sup>+</sup> Pt <sup>2+</sup> Au <sup>3+</sup> |  |                               |                                 |

Металлы, как восстановители взаимодействуют с простыми веществами.

с простыми  
веществами



1. с кислородом



хлорид натрия



сульфид алюминия

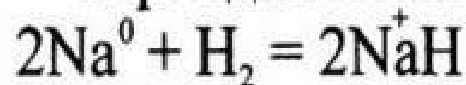


нитрид магния



фосфид кальция

6. с водородом - только металлы I и II групп  
периодической системы.



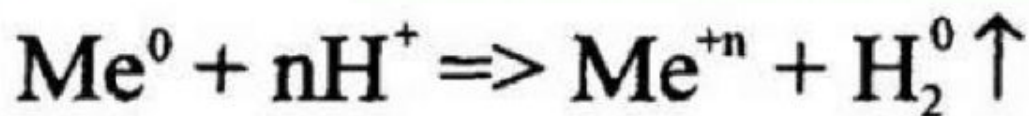
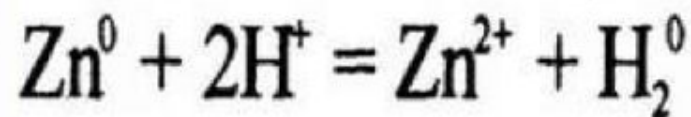
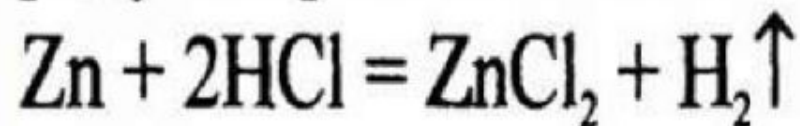
гидрид натрия



Металлы, как восстановители взаимодействуют со сложными веществами.

● **Взаимодействие металлов с кислотами:**

$Me + \text{кислота (неокислитель)} = \text{соль} + \text{водород} \uparrow$   
(не брать  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4(k)$ , металлы после H в эл.-хим. ряду напряжений металлов)



# Урок 4. Получение металлов

**Цель:** дать понятие о рудах и металлургии, рассмотреть такие её разновидности как пирометаллургия, гидро- и электрометаллургия.

## Получение металлов

- **Пирометаллургическим способом** – восстановление углеродом, оксидом углерода (II), водородом при высокой температуре.
- **Алюминотермическим способом**
- **Гидрометаллургическим способом** – получение из руды более активным металлом или из растворов
- **Электролизом** – с помощью электрического тока из расплавов или растворов

# Урок 5. Общее понятие о коррозии металлов

*Цель: дать понятие о коррозии металлов, классификации коррозионных процессов и способах защиты от коррозии*



# Урок 6. Щелочные металлы




*Цель: дать общую характеристику щелочных металлов, повторить основные закономерности свойств элементов по вертикали, ~~металлическую связь и~~*

*металлическую кристаллическую решётку, изучить физические и химические свойства ЩМ.*

|                     |         |
|---------------------|---------|
| 2                   |         |
| 3                   | Литий   |
| 4                   | 6,941   |
| [He]2s <sup>1</sup> |         |
| 3                   |         |
| 11                  | Натрий  |
| Na                  | 22,989  |
| [Ne]3s <sup>1</sup> |         |
| 19                  | Калий   |
| K                   | 39,098  |
| [Ar]4s <sup>1</sup> |         |
| 5                   |         |
| 37                  | Рубидий |
| Rb                  | 85,467  |
| [Kr]5s <sup>1</sup> |         |
| 6                   |         |
| 55                  | Цезий   |
| Cs                  | 132,906 |
| [Xe]6s <sup>1</sup> |         |
| 87                  | Франций |
| Fr                  | (223)   |
| [Rn]7s <sup>1</sup> |         |
| 119                 | Унунен  |

| СВОЙСТВА \ МЕТАЛЛЫ           | Li   | Na   | K    | Rb   | Cs   |
|------------------------------|------|------|------|------|------|
| $t_{пл}, ^\circ\text{C}$     | 179  | 97,8 | 63,6 | 38,7 | 28,5 |
| $t_{кип}, ^\circ\text{C}$    | 1370 | 883  | 766  | 713  | 690  |
| Плотность, г/см <sup>3</sup> | 0,53 | 0,97 | 0,86 | 1,52 | 1,87 |
| Твердость                    | 0,6  | 0,4  | 0,5  | 0,3  | 0,2  |

# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА Щелочных металлов

| ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ   |                     | Li  | Na   | K   | Rb  | Cs    |
|--------------------|---------------------|---|--|---|---|-------|
| РЕАГЕНТЫ           |                     |   |  |   |   |       |
| КИСЛОРОД           | $O_2$               | <small>ОКСИД</small><br>$Li_2O$   | <small>ПЕРОКСИД</small><br>$Na_2O_2$   | <small>НАДПЕРОКСИДЫ</small><br>$KO_2$ $RbO_2$ $CsO_2$                                 |   |       |
| СЕРА               | $S$                 | $2M + S = M_2S$ при $t \text{ } ^\circ C$   |  |   |   |       |
| ВОДОРОД            | $H_2$               | $LiH$   | $NaH$  | $KH$  | $RbH$   | $CsH$ |
| ВОДА               | $H_2O$              | $2M + 2H_2O = 2MOH + H_2 \uparrow$  |  |   |   |       |
| ГАЛОГЕНЫ           | $Cl_2$ $Br_2$ $I_2$ | $2M + \Gamma_2 = 2M\Gamma$  |  |   |   |       |
| ЦВЕТ ПЛАМЕНИ СОЛЕЙ |                     |                                      |  |  |  |       |

# Урок 7. Соединения щелочных металлов

Цель: дать характеристику основным соединениям щелочных металлов: оксидам, гидроксидам, солям.

**Оксиды щелочных металлов**

**Гидроксид щелочного металла**





# Соединения щелочных металлов



**Хлорид натрия (каменная соль, галит)**



**Нитрат натрия  
(натриевая селитра)**

**Минеральный источник,  
воды которого содержат  
соединения щелочных металлов**



**Нитрат калия  
(калийная селитра)**

# Урок 8. Щелочноземельные металлы

- **Цель:** дать общую характеристику ЩЗМ, повторить основные закономерности свойств элементов в ПСХЭ по вертикали, металлическую связь и металлическую кристаллическую решётку, изучить физические и химические свойства ЩЗМ.

| Группа → | 2                           |
|----------|-----------------------------|
| ↓ Период |                             |
|          | 4 Бериллий                  |
| 2        | <b>Be</b> 9,012<br>$2s^2$   |
|          | 12 Магний                   |
| 3        | <b>Mg</b> 24,305<br>$3s^2$  |
|          | 20 Кальций                  |
| 4        | <b>Ca</b> 40,078<br>$4s^2$  |
|          | 38 Стронций                 |
| 5        | <b>Sr</b> 87,62<br>$5s^2$   |
|          | 56 Барий                    |
| 6        | <b>Ba</b> 137,327<br>$6s^2$ |
|          | 88 Радий                    |
| 7        | <b>Ra</b> (226)<br>$7s^2$   |



38

**Sr**

СТРОНЦИЙ  
87,62

$5s^2$

2  
8  
18  
8  
2

56

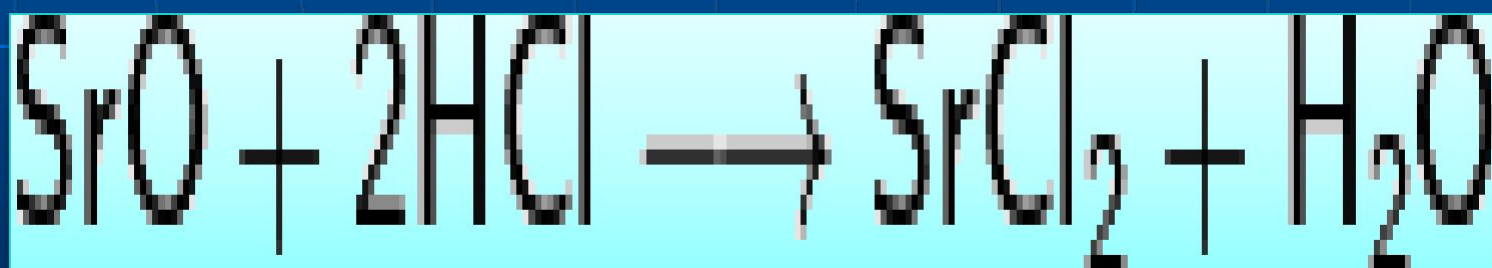
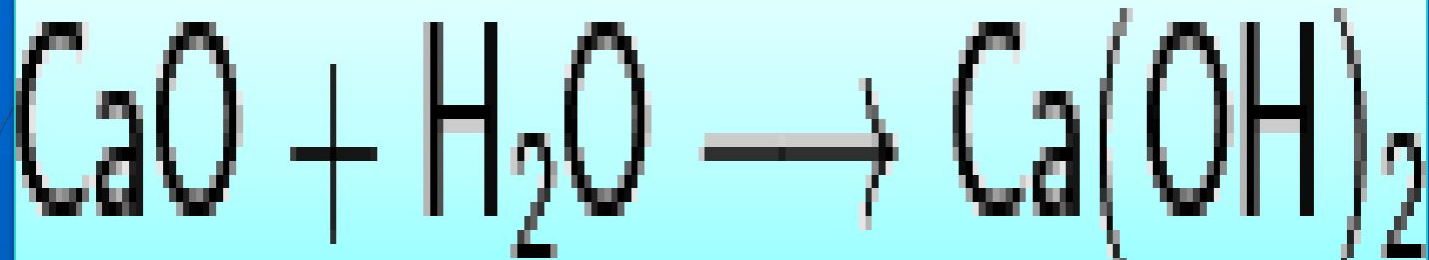
**Ba**

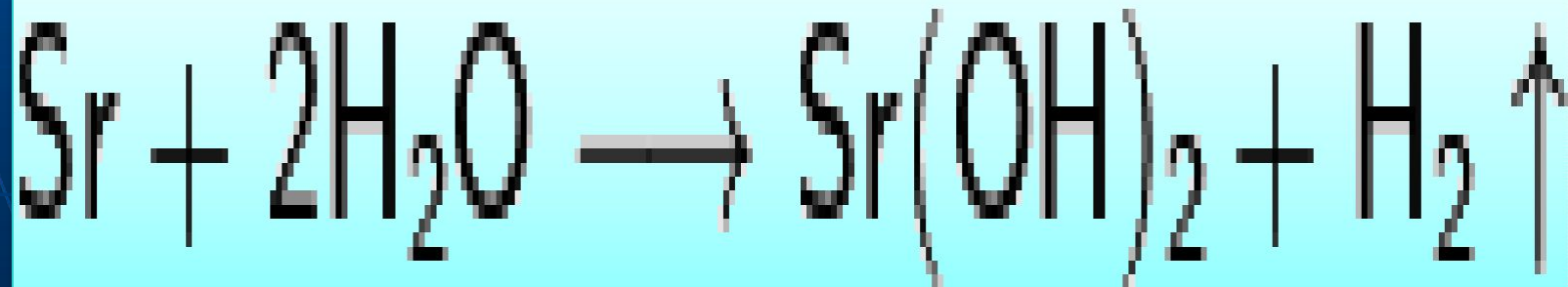
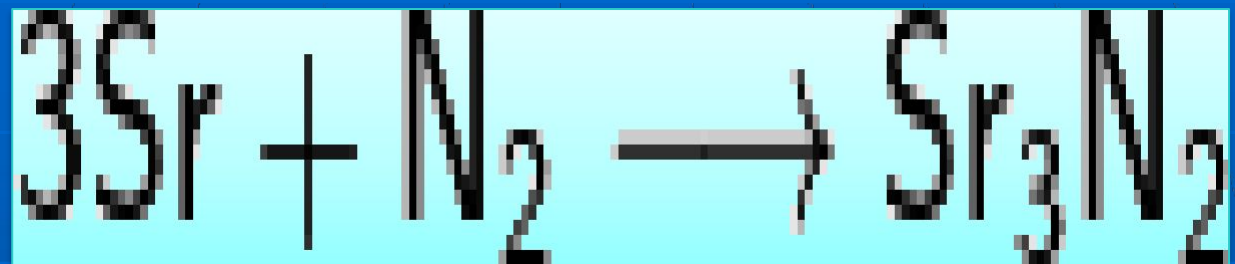
137,327



# Урок 9. Соединения щелочноземельных металлов

- *Цель:* дать характеристику основным соединениям щелочноземельных металлов: оксидам, гидроксидам, солям.





# Урок 10. Алюминий, его физические и химические свойства

Цель: дать характеристику алюминию по положению его в ПСХЭ.

Охарактеризовать его химические и физические свойства: взаимодействие с простыми веществами, кислотами, щелочами.

Изучить природные соединения алюминия и способы его получения. Алюминотермия.

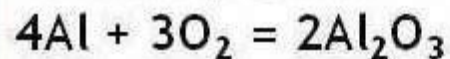


# Химические свойства

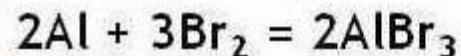
Алюминий восстанавливает все элементы, находящиеся справа от него в электрохимическом ряду напряжений металлов, простые вещества - неметаллы. Из сложных соединений алюминий восстанавливает ионы водорода и ионы менее активных металлов. Однако при комнатной температуре на воздухе алюминий не изменяется, поскольку его поверхность покрыта защитной оксидной плёнкой.

Легко реагирует с простыми веществами:

• с кислородом:



• с галогенами:



Горение в кислороде воздуха



## Проверь себя

Щи

Вода

Сода

Какие продукты нельзя хранить в алюминиевой посуде?

# Проверь себя:

Почему азотную и серную кислоты перевозят в алюминиевых цистернах?



# Урок 11. Соединения алюминия

- Цель: рассмотреть важнейшие соединения алюминия и их практическое значение

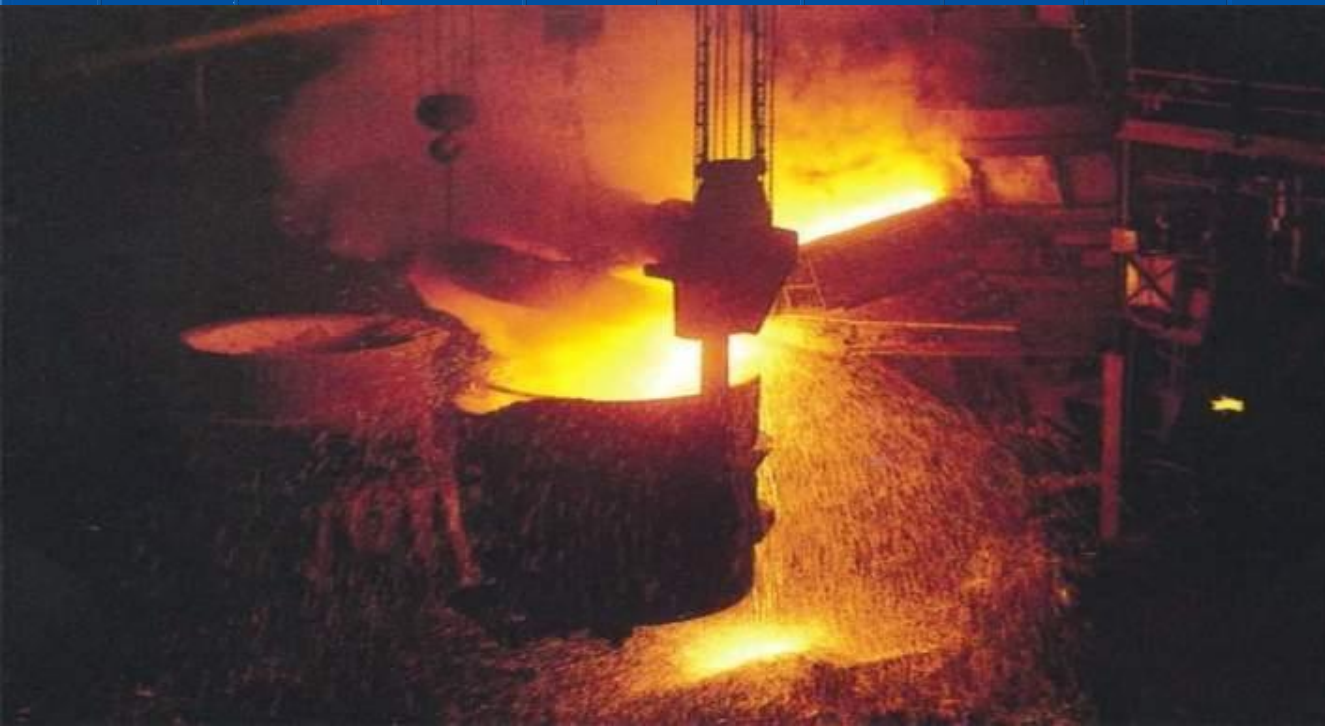
## Важнейшие природные соединения алюминия:

- Каолинит
- Корунд
- Полевой шпат
- Боксит
- Нефелин



## Урок 12. Железо, его физические и химические свойства

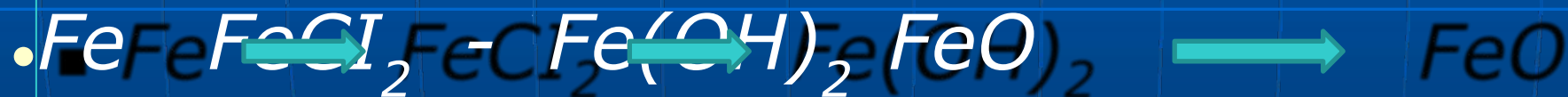
Цель: дать характеристику железу по положению его в ПСХЭ, рассмотреть электронное строение атома.  
Охарактеризовать его химические и физические свойства, применение.



|                   |             |
|-------------------|-------------|
| 26                | <b>Fe</b>   |
|                   | ЖЕЛЕЗО      |
|                   | 55,847      |
| 2<br>14<br>8<br>2 | $3d^6 4s^2$ |

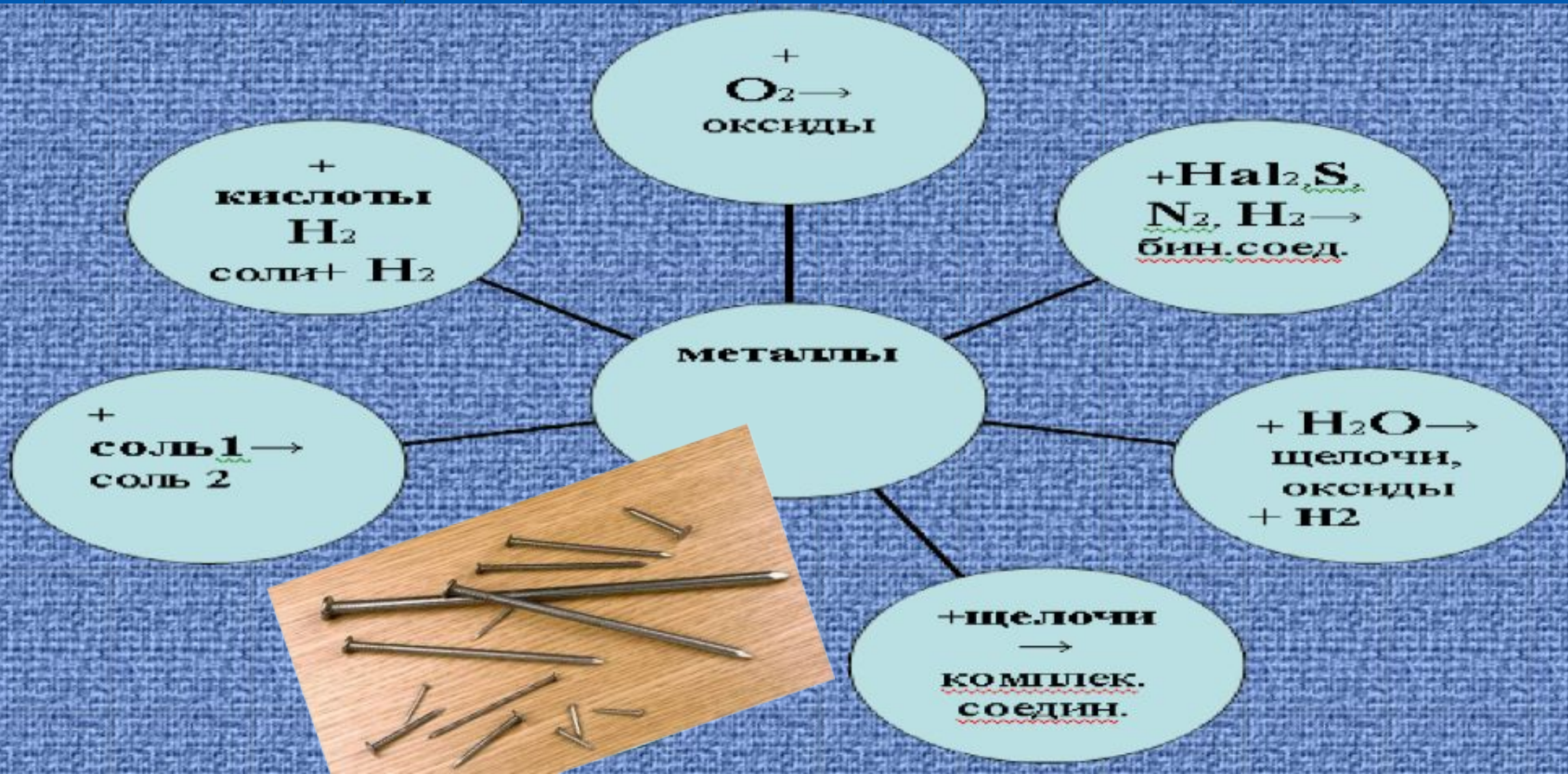
# Урок 13. Генетические ряды $\text{Fe}^{2+}$ и $\text{Fe}^{3+}$

- Цель: рассмотреть важнейшие соединения железа (II) и (III), их физические и химические свойства, применение.



# Урок 14.Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы».

Обобщить и систематизировать ключевые моменты темы «Металлы»: физические и химические свойства металлов и их важнейших соединений.





## **Урок 15.Контрольная работа №1 по теме «Металлы».**

- **Цель: определить уровень овладения знаниями по теме «Металлы».**



# Актуальность выбранной темы

Химия металлов – одна из ведущих тем курса химии.

Причина важности темы кроется не только в том, что она имеет большое

практическое значение, но и,

прежде всего во взаимосвязи её с биологией, географией, физикой и другими дисциплинами.

Тема необходима для решения проблем безопасного использования веществ.

Металлы – это основа цивилизации.



## Металлы и человек.

« Человек не может обойтись без металлов...

Если бы не было металлов, люди влачили бы самую омерзительную и

жалкую жизнь среди диких зверей»

Георг Агрикола, 1556г.