

**Урок изучения и первичного усвоения знаний  
с элементами исследования на тему:**

**«Окислительно-  
восстановительные свойства  
соединений хрома в различных  
средах»**

# Цель урока:

- Сформировать понятие о зависимости свойств соединений хрома от степени окисления элемента через организацию исследовательской деятельности на уроке.

# Планируемые результаты

- Учащиеся должны знать: зависимость окислительно-восстановительных возможностей хрома от степени окисления (низкая, промежуточная, высшая) в различных соединениях.
- Учащиеся должны уметь: прогнозировать роль элемента как окислителя или восстановителя, а также продукты окислительно-восстановительного процесса в различных средах.

«Ни одна наука не нуждается в эксперименте в такой степени, как химия. Её основные законы, теории и выводы опираются на факты. Поэтому постоянный контроль опытом необходим»

Майкл Фарадей

# Открытие и название хрома

Минерал, содержащий хром, был открыт близ Екатеринбурга в 1766 г. И.Г. Леманном и назван «сибирским красным свинцом». Сейчас этот минерал называется крокоитом. Известен и его состав – PbCrO<sub>4</sub>.

А в свое время «сибирский красный свинец» вызвал немало разногласий среди ученых. Тридцать лет спорили о его составе, пока, наконец, в 1797 г. французский химик **Луи Никола Воклен** выделил из него металл, который назвал хромом.

$PbCrO_4 + K_2CO_3 \longrightarrow K_2CrO_4 + PbCO_3$ . При нагревании K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> с соляной кислотой он получил CrCl<sub>3</sub>, затем - Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, из которого путем нагревания с углем он выделил хром.

. Название «хром» предложили друзья Воклена, но оно ему не понравилось – металл не отличался особым цветом. Однако друзьям удалось уговорить химика, ссылаясь на то, что из ярко окрашенных соединений хрома можно получать хорошие краски.



# Физические свойства хрома

Хром – это белый с голубоватым отливом блестящий металл, один из самых твердых металлов. Обладает высокой химической стойкостью. Один из важнейших металлов, используемых в производстве легированных сталей. Большинство соединений хрома имеет яркую окраску, причем самых разных цветов. За эту особенность элемент и был назван хромом, что в переводе с греческого означает «краска». Атомная масса хрома 51,996. В mendeleevskoy таблице он занимает место в шестой группе. Температура плавления хрома зависит от его чистоты. Сейчас считают, что хром плавится при температуре около 1875°C. Температура кипения 2199°C. Плотность хрома меньше, чем железа; она равна 7,19.

# Химические свойства хрома

- хром при обычных условиях неактивный металл. Это объясняется тем, что его поверхность покрыта оксидной пленкой ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ). При нагревании оксидная пленка разрушается, и **хром реагирует с простыми веществами** при высокой температуре:



## Взаимодействие хрома со сложными веществами:

- При очень высокой температуре хром реагирует с водой:



- Хром реагирует с разбавленной серной и соляной кислотами:



- Концентрированные серная соляная и азотная кислоты пассивируют хром.

# Оксиды хрома

Формула оксида	$\text{CrO}$	$\text{Cr}_2\text{O}_3$	$\text{CrO}_3$
Характер оксида	основной	амфотерный	кислотный
Кислотно-основные свойства	+ кислота	+ кислота + щелочь	+ вода + щелочь
Окислительно-восстановительные свойства	+ $\text{O}_2$	+ Me (Al, Ca) + $\text{O}_2$	+ НеMe (S,P,J <sub>2</sub> ) + $\text{H}_2\text{S}$ (газ) + HCl(конц.)

# Гидроксиды хрома

Формула гидроксида	$\text{Cr(OH)}_2$	$\text{Cr(OH)}_3$	$\text{H}_2\text{CrO}_4$
Характер гидроксида	основной	амфотерный	кислотный
Кислотно-основные свойства	+ кислота	+ кислота + щелочь	+ щелочь + соль + (основной)
Окислительно-восстановительные свойства	+ $\text{O}_2$	+ $\text{H}_2\text{O}_2$	+ Me

# Интеллектуальная разминка

В 1843 г. немецкий химик Рудольф Беттгер, который прославился как изобретатель современных спичек и взрывчатого вещества пироксилина, получил оранжево-красное кристаллическое вещество  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Как обычно, он решил испытать это вещество на способность воспламеняться от горящей лучины. Насыпав на тарелку горку кристаллов, Беттгер поднес к ней горячую лучину. Перед ним предстала изумительная картина дымящего вулкана с вылетающими искрами, горка увеличивалась в размерах и приобрела зеленый цвет из-за образования **оксида хрома(III)**.



*Уравняйте данную реакцию методом электронного баланса.*

# Проверь себя

