

**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 (низшая, 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 – $PbCrO_4$.

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_2CrO_4 с соляной кислотой он получил $CrCl_3$, затем - Cr_2O_3 , 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.



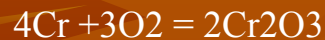
Воклен (Вокелен) Луи
Никола (1763—1829).

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 менделеевской 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 (Cr_2O_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:
$$2\text{Cr} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$$
- Хром реагирует с разбавленной серной и соляной кислотами:
$$\text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CrSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$$

$$\text{Cr} + 2\text{HCl} = \text{CrCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$$
- Концентрированные серная, соляная и азотная кислоты пассивируют хром.

Оксиды хрома

Формула оксида	CrO	Cr ₂ O ₃	CrO ₃
Характер оксида	основной	амфотерный	кислотный
Кислотно-основные свойства	+ кислота	+ кислота + щелочь	+ вода + щелочь
Окислительно-восстановительные свойства	+ O ₂	+ Me (AL, Ca) +O ₂	+ HeMe (S,P,J ₂) + H ₂ S (газ) + HCL(конц.)

Гидроксиды хрома

Формула гидроксида	$\text{Cr}(\text{OH})_2$	$\text{Cr}(\text{OH})_3$	H_2CrO_4
Характер гидроксида	основной	амфотерный	кислотный
Кислотно-основные свойства	+ кислота	+ кислота + щелочь	+ щелочь + соль + (основной)
Окислительно-восстановительные свойства	+ O_2	+ H_2O_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 горящую 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

