

ХРОМ

ВЫПОЛНИЛА СТУДЕНТКА ГРУППЫ ПТН-О-21

КУЗНЕЦОВА СВЕТЛАНА

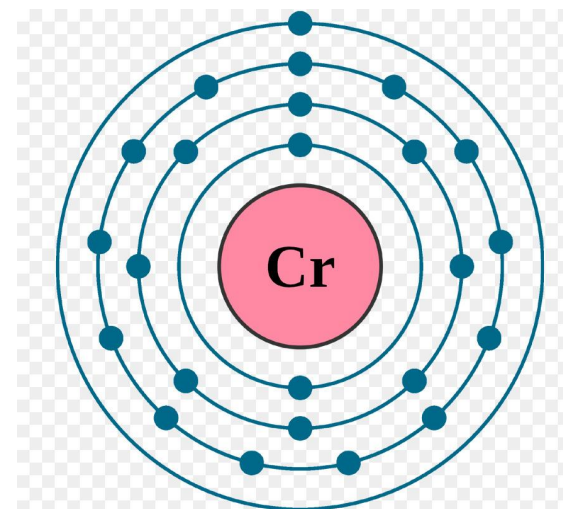
Нахождение в периодической системе Д. И. Менделеева. Строение атома.

- ▶ **Хром** — элемент побочной подгруппы 6-й группы 4-го периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева с атомным номером 24. Обозначается символом **Cr** (лат. *Chromium*). Простое вещество.
- ▶ Атом хрома состоит из положительно заряженного ядра (+24), внутри которого есть 24 протона и 28 нейтронов, а вокруг, по четырем орбитам движутся 24 электрона.

Cr **24**

Chromium

51.996



Нахождение в природе и получение

- ▶ Наиболее распространённым минералом хрома является хромистый железняк FeCr_2O_4 (хромит), богатые месторождения которого имеются на Урале и в Казахстане, вторым по значимости минералом является крокоит PbCrO_4 . Массовая доля хрома в земной коре составляет 0,03%.
Природный хром состоит из смеси пяти изотопов с массовыми числами 50, 52, 53, 54 и 56; искусственно получены и другие, радиоактивные, изотопы.
Основные количества хрома получают и используют в виде сплава с железом, феррохрома, восстанавливая хромит коксом: $\text{FeCr}_2\text{O}_4 + 4\text{C} = \text{Fe} + 2\text{Cr} + 4\text{CO}$
Чистый хром получают, восстанавливая алюминием его оксид: $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = 2\text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$
или электролизом водных растворов соединений хрома.

Физические свойства

- ▶ Хром - серовато-белый блестящий металл, по внешнему виду похож на сталь, один из самых твердых металлов, $\rho = 7,19 \text{ г/см}^3$, $T_{\text{пл}} = 2130 \text{ К}$, $T_{\text{кип}} = 2945 \text{ К}$. Хром обладает всеми характерными для металлов свойствами - хорошо проводит тепло, электрический ток, имеет присущий большинству металлов блеск.



Химические свойства

- ▶ Хром устойчив на воздухе за счёт пассивирования - образования защитной оксидной пленки. По этой же причине не реагирует с концентрированной серной и азотной кислотами. При 2000°C сгорает с образованием зелёного оксида хрома(III) Cr_2O_3 .
При нагревании реагирует со многими неметаллами, часто образуя соединения нестехиометрического состава карбиды, бориды, силициды, нитриды и др.
Хром образует многочисленные соединения в различных степенях окисления, в основном +2, +3, +6.

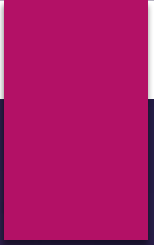
Важнейшие соединения

- ▶ **Степень окисления +2** - основной оксид CrO (чёрный), гидроксид Cr(OH)_2 (желтый). Соли хрома(II) (растворы голубого цвета) получают при восстановлении солей хрома(III) цинком в кислой среде. Очень сильные восстановители, медленно окисляются водой с выделением водорода.
- ▶ **Степень окисления +3** - наиболее устойчивая степень окисления хрома, ей соответствуют: амфотерный оксид Cr_2O_3 и гидроксид Cr(OH)_3 (оба - серо-зелёного цвета), соли хрома(III) - серо-зеленого или фиолетового цвета, хромиты MCrO_2 , которые получают при сплавлении оксида хрома со щелочами, тетра- и гексагидроксохроматы(III) получаемые при растворении гидроксида хрома(III) в растворах щелочей (зеленого цвета), многочисленные комплексные соединения хрома.
- ▶ **Степень окисления +6** - вторая характерная степень окисления хрома, ей отвечают соответствует кислотный оксид хрома(VI) CrO_3 (красные кристаллы, растворяется в воде, образуя хромовые кислоты), хромовая H_2CrO_4 , дихромовая $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и полихромовые кислоты, соответствующие соли: желтые хроматы и оранжевые дихроматы. Соединения хрома(VI) сильные окислители, особенно в кислой среде, восстанавливаются до соединений хрома(III) В водном растворе хроматы переходят в дихроматы при изменении кислотности среды:
$$2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$$
, что сопровождается изменением окраски.

Применение

- Хром, в виде феррохрома используется при производстве легированных видов стали (в частности, нержавеющей), и других сплавов. Сплавы хрома: хром-30 и хром-90, незаменимых для производства сопел мощных плазмотронов и в авиакосмической промышленности, сплав с никелем (нихром) - для производства нагревательных элементов. Большие количества хрома используются в качестве износостойчивых и красивых гальванических покрытий (хромирование).





Спасибо за внимание