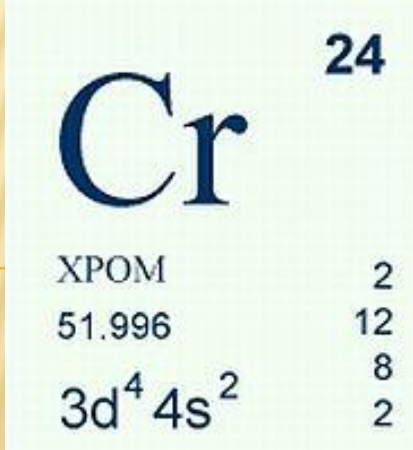
ЛЕКЦИЯ №15 ПО ХИМИИ

Металлы побочных подгрупп.

Марганец. Хром.



ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Хром. Строение атома. Кислотно-основные свойства.
2. Амфотерность $Cr(OH)_3$.
3. Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома.
4. Хромовая и дихромовая кислоты. Их соли. Роль в ОВР.
5. Переход хромат - иона в дихромат-ион и обратно.

ХРОМ. СТРОЕНИЕ АТОМА. СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ. КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

0 +2 +3 +6

Cr CrO осн. окс. Cr_2O_3 амф.окс. CrO_3 кисл.окс.

$Cr(OH)_2$ $Cr(OH)_3$ H_2CrO_4

H_3CrO_3 $H_2Cr_2O_7$

слаб. осн. амф. гидр. кис. ср. силы

Вывод: кислотно - основной характер оксидов и гидроксидов хрома меняется с увеличением степени окисления: основные свойства ослабевают и через амфотерные переходят в кислотные .

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ ХРОМА

- Хромиты чаще всего – восстановители:

CrO_2^- + ок-ль + OH^- → CrO_4^{2-}

- Хроматы и дихроматы – только окислители:

$Cr_2O_7^{2-}$ + вос-ль + H^+ → соли Cr^{3+}

АМФОТЕРНОСТЬ ГИДРОКСИДА ХРОМА (III). ХРОМИТЫ. ИХ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА.

- $Cr(OH)_3 + 3\ HCl \rightarrow CrCl_3 + 3\ H_2O$

  $Cr(OH)_3 + 3\ H^+ \rightarrow Cr^{3+} + 3\ H2O$

$Cr(OH)_3 + 3\ KOH \rightarrow K_3CrO_3 + 3\ H_2O$

$Cr(OH)_3 + 3\ OH^- \rightarrow CrO_3^{3-} + 3\ H_2O$

В ОВР хромиты обладают ОВД,
но чаще они – восстановители:

$KCrO_2 + Br_2 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KBr + H_2O$

вос-ль о-ль щел. ср.

ХРОМОВАЯ И ДИХРОМОВАЯ КИСЛОТЫ. ИХ СОЛИ. РОЛЬ В ОВР.

- H_2CrO_4 –хромовая кислота
- K_2CrO_4 -хромат калия
- $H_2Cr_2O_7$ – дихромовая кислота
- $K_2Cr_2O_7$ –дихромат калия.
- В ОВР хроматы и дихроматы только окислители:
- $K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow CrCl_3 + Cl_2 + KCl + H_2O$

ПЕРЕХОД ХРОМАТ - ИОНА В ДИХРОМАТ-ИОН И ОБРАТНО.

- $2K_2CrO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2Cr_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O$

  $2CrO_4^{2-} + 2H^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$
- **Вывод**: в кислой среде устойчив только дихромат-ион $Cr_2O_7^{2-}$.
- $K_2Cr_2O_7 + 2KOH \rightarrow 2K_2CrO_4 + H_2O$

  $Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \rightarrow 2CrO_4^{2-} + H_2O$

Вывод: в щелочной среде устойчив только хромат-ион CrO_4^{2-}.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ХРОМА И МАРГАНЦА

- Соединения хрома (YI) токсичны. Соединения хрома (III) добавляют в витамины для диабетиков.
- Хром — один из биогенных элементов, постоянно входит в состав тканей растений и животных. У животных хром участвует в обмене липидов, белков (входит в состав фермента трипсина), углеводов. Снижение содержания хрома в пище и крови приводит к уменьшению скорости роста, увеличению холестерина в крови.