**Дата \_\_\_\_\_\_ Урок № Класс 11**

**Учитель:**

 **Предмет** *химия*

**Тема: «Металлы побочных подгрупп»**

**Цель:**  Повторить и обобщить знания о металлах на примере металлов представителей побочных подгрупп (меди, железа, хрома); углубить знания об их свойствах и применении.

 **Задачи:**

 *Образовательная*: Изучить строение, свойства и применение металлов побочных подгрупп

*Развивающие*: 1. Создать условия для развития логического мышления через сравнение и установление взаимосвязи строения и свойств веществ с учетом зоны ближайшего развития 2. Формирование умений переносить полученные знания в новую ситуацию

 *Воспитательные*: 1. Формирование научного мировоззрения через познаваемость химических явлений 2. Формирование умений осуществлять самоконтроль хода и результатов своего труда 3. Развитие коммуникативности личности

**Планируемые результаты:**

*Знать* строение атома, физические и химические свойства, получение и применение металлов побочных подгрупп.

*Уметь* составлять электронные формулы атомов металлов побочных подгрупп на примере меди, железа, хрома; записывать уравнения реакций, характеризующих химические свойства, способы получения.

**Тип урока:** изучение нового материала

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проектор, карточки с тестами, коллекция «Металлы», периодическая система химических элементов.

**Ход урока**

**I.Организационный момент.**

**II.Актуализация опорных знаний**

Устный опрос по пройденному материалу:

 Прежде, чем мы приступим к изучению нового материала вспомним материал прошлого занятия. Постарайтесь ответить на вопросы.

 - В какой части Периодической системы в основном расположены металлы?

 Ответ: в левой нижней части таблицы

 - Что общего в физических свойствах всех металлов?

 Ответ: высокая электрическая проводимость, теплопроводность, ковкость, пластичность

 - По каким характерным физическим свойствам металлы в значительной степени отличаются друг от друга?

Ответ: по плотности, твердости, температуре плавления

- Назовите самый легкий и самый тяжелый металл

 Ответ: самый легкий литий, тяжелый осмий

 - У какого из металлов самая низкая и самая высокая температура плавления?

 Ответ: ртуть –38,9 ; вольфрам 3390

 - Какие металлы мы изучали на последнем занятии?

 Ответ: металлы главных подгрупп

 - Назовите несколько металлов главных подгрупп

 Ответ: литий, натрий, калий, магний, кальций и др.

 - Назовите общее химическое свойство металлов главных подгрупп

Ответ: это их способность легко отдавать валентные электроны вследствие гораздо большего атомного радиуса по сравнению с неметаллическими элементами, поэтому являются восстановителями

**III.Самоопределение к деятельности**

 - На сегодняшнем занятии мы познакомимся с еще одной группой металлов, среди которых наибольшее практическое значение имеют: медь, цинк, титан и железо

 - Возникает вопрос, почему эти металлы изучаются отдельно?

 Чтобы ответить на этот вопрос – выясните в чем отличие в расположении этих элементов в таблице Менделеева от ранее изученных металлов?

 Ответ: эти металлы находятся в побочных подгруппах

- После этого обсуждения, ваших ответов на вопросы постарайтесь сформулировать тему сегодняшнего занятия

Ответ: «Металлы побочных подгрупп»

 - Какие цели вы ставите перед собой на уроке?

 Ответ: узнать, изучить строение, свойства и применение металлов побочных подгрупп

- Давайте вместе обсудим план работы на сегодняшнем занятии. Предложите свои пункты плана по которому можно будет достичь вашей цели на уроке.

Ответ: предлагают изучить строение, физические, химические свойства и т.д

План урока

1) Исторические данные

2) Строение атома

3) Физические свойства

4) Химические свойства

5) Получение

6) Применение

В течении урока, вам необходимо будет сделать краткий конспект - записать необходимые данные, которые вы узнаете на занятии.

 - Ответьте на вопрос: «Для чего, где вам пригодятся знания полученные на сегодняшнем уроке?»

**IV. Изучение нового материала**

а) Исторические данные (первые сведения и т.п.) – сообщения учащихся

б) Строение атома

– Электронное строение атомов меди, железа, хрома

Эти элементы занимают переходное положение между электроположительными s-элементами и электроотрицательными p-элементами. d-Элементы образуют три переходных ряда — в 4-м, 5-м и 6-м периодах соответственно.

Хром и медь имеют на 4s-орбиталях всего по одному электрону. Дело в том, что полузаполненные или заполненные d-подоболочки обладают большей устойчивостью, чем частично заполненные. В атоме хрома на каждой из пяти 3d-орбиталей, образующих 3d-подоболочку, имеется по одному электрону. Такая подоболочка является полузаполненной. В атоме меди на каждой из пяти 3d-орбиталей находится по паре электронов (аналогичным образом объясняется аномалия серебра).



в) Физические свойства меди, железа, хрома

Все d-элементы являются металлами. Большинство из них имеет характерный металлический блеск. По сравнению с s-металлами их прочность в целом значительно выше. В частности, для них характерны свойства: высокий предел прочности на разрыв; тягучесть; ковкость (их можно расплющить ударами в листы).

d-Элементы характеризуются также более высокой плотностью по сравнению с другими металлами. Это объясняется сравнительно малыми радиусами их атомов. Атомные радиусы этих металлов мало изменяются в этом ряду.

d-Элементы — хорошие проводники электрического тока, особенно те из них, в атомах которых имеется только один внешний s-электрон сверх полузаполненной или заполненной d-оболочки. Например, медь.

**Медь**— довольно мягкий металл красно-желтого цвета, ковкий, пластичный, обладает высокой тепло - и [электропроводностью](https://pandia.ru/text/category/yelektroprovodka/). Tплавл= 10830С. ρ = 8,96г/см3. СО: 0,+1,+2

**Железо –**сравнительно мягкий ковкий металл серебристого цвета, пластичный, намагничивается. Tплавл=15390С. ρ = 7,87г/см3.

СО: **+2** – со слабыми окислителями – растворы кислот, солей, неметаллы, кроме кислорода и галогенов

**+3** – с сильными окислителями – концентрированные кислоты, кислород, галогены.

**Хром** — твердый, голубовато-белый металл. ρ = 7,2г/см3, tплавл= 18570С

СО: +1,+2,+3,+4,+5,+6

 г) Химические свойства меди, железа, хрома

**Химические свойства меди**

**I.  Взаимодействие с простыми веществами.**

1.  При высокой температуре взаимодействует с кислородом: 2Cu + O2  2CuO

2.  Взаимодействует с неметаллами при высоких температурах: Cu + Cl2  CuCl2

**II.  Взаимодействие со сложными веществами.**

Медь стоит в ряду напряжений правее водорода, поэтому не реагирует с разбавленными соляной и серной кислотами, но растворяется в кислотах – окислителях:

3Cu + 8HNO3(разб.) → 3Cu(NO3)2 + 2NO↑­ + 2H2O

Cu + 4HNO3(конц.) → Cu(NO3)2 + 2NO2­↑+ 2H2O

Cu + 2H2SO4(конц.) →  CuSO4 + SO2­↑+2H2O

**Химические свойства железа**

**I.  Взаимодействие с простыми веществами.**

1.  Горит в кислороде, образуя окалину - оксид железа (II, III): 3Fe + 2O2 → Fe3O4

2.  Железо реагирует с неметаллами при нагревании:

2Fe + 3Br2  2FeBr3

Fe + S  FeS

**II.  Взаимодействие со сложными веществами.**

1.  При высокой температуре (700–900°C) железо реагирует с парами воды:

3Fe + 4H2O Fe3O4 + 4H2­ ↑

2.  На воздухе в присутствии влаги ржавеет: 4Fе + 3O2 + 6Н2О → 4Fе(ОН)3.

3.  Железо легко растворяется в соляной и разбавленной серной кислотах, проявляя СО +2:

Fe + 2HCl → FeCl2 + H2­↑

Fe + H2SO4(разб.) → FeSO4 + H2­↑

4.  В концентрированных кислотах–окислителях железо растворяется только при нагревании, проявляя СО +3:

2Fe + 6H2SO4(конц.)  Fe2(SO4)3 + 3SO2­ + 6H2O

Fe + 6HNO3(конц.)  Fe(NO3)3 + 3NO2­ + 3H2O

(на холоде концентрированные азотная и серная кислоты пассивируют железо).

5.  Железо вытесняет металлы, стоящие правее его в ряду напряжений из растворов их солей.

Fe + CuSO4 → FeSO4 + Cu↓

**Химические свойства хрома**

**I.  Взаимодействие с простыми веществами.**

1.  При обычных условиях хром реагирует только со фтором. При высоких температурах (выше 6000C) взаимодействует с кислородом, галогенами, [азотом](https://pandia.ru/text/category/azot/), кремнием, бором, серой, фосфором.

4Cr + 3O2  2Cr2O3

2Cr + 3Cl2   2CrCl3

2Cr + N2  2CrN

2Cr + 3S  Cr2S3

**II.  Взаимодействие со сложными веществами.**

1.  В раскалённом состоянии реагирует с парами воды:

2Cr + 3H2O  Cr2O3 + 3H2

2.  Хром растворяется в разбавленных сильных кислотах (HCl, H2SO4). В отсутствии воздуха образуются соли Cr2+, а на воздухе – соли Cr3+.

Cr + 2HCl → CrCl2 + H2­

2Cr + 6HCl + O2 → 2CrCl3 + 2H2O + H2­

3.  Наличие защитной окисной плёнки на поверхности металла объясняет его пассивность по отношению к холодным концентрированным кислотам – окислителям. Однако при сильном нагревании эти кислоты растворяют хром:

2 Сr + 6 Н2SО4(конц) Сr2(SО4)3 + 3 SО2↑ + 6 Н2О

Сr + 6 НNО3(конц)  Сr(NО3)3 + 3 NO2↑ + 3 Н2О

д) Получение

**Получение меди**

1.  Восстановлением из оксидов углём или оксидом углерода (II): CuO + C  Cu + CO

CuO + CO  Cu + CO2

2.  При электролизе солей меди: 2CuSO4 + 2H2O → **2Cu** + **O2­** + 2H2SO4

**Получение железа**

1.  Восстановлением из оксидов углём или оксидом углерода (II)

FeO + C  Fe + CO

Fe2O3 + 3CO  2Fe + 3CO2

**Получение хрома**

1.  Алюминотермия: Cr2O3 + 2Al  Al2O3 + 2Cr

2.  Восстановлением оксидов хрома оксидом углерода (II), [водородом](https://pandia.ru/text/category/vodorod/):

CrO + Н2  Cr + H2O

е) Применение меди, железа, хрома

 **V.Закрепление**

– Напишите электронное строение атома меди

– Допишите уравнения реакций:

а) Fe + O2 → б) Cr + H2SO4 → в) Cu + Cl2 →

Тест по теме урока

1) Электронная формула 1s 2 2s2 2p6 3s2 3p6 3d2 4s2 принадлежит:

 а) Zn б) Ti в) Cu г) Fe

2) Определите металл по следующим данным: светло-розовый цвет, тягучий, вязкий, легко прокатывается. Температура плавления 1083οС. По проводимости электрического тока уступает лишь серебру.

а) Zn б) Ti в) Cu г) Fe

3) Степень окисления железа в формуле Fe2O3:

 а) –2 б) + 4 в) + 2 г) + 3

4) Металлические свойства в ряду Ti → Cr→ Fe:

а) уменьшаются б) увеличиваются в) не изменяются г) изменяются периодически

 x y

5) В схеме превращений Cr → CrCl3 → Cr(OH)3

веществами **x** и **y** могут быть соответственно

а) Cl2 , H2O б) Cl2 , NaOH в) NaCl , KOH г) HCl , KOH

**VI .Итог урока.**

**VII.Рефлексия.**

Допишите предложения:

 Какая цель была на уроке \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Достиг ли ты поставленной цели \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Что тебе помогло достичь цели? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Я узнал на уроке \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Я не согласен \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

На уроке столкнулся со следующими трудностями \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Поставьте себе оценку за урок \_\_\_\_\_\_\_

**VIII. Домашнее задание:** изучить § 28

Выполните одно из трех заданий по своим возможностям

«3» - Допишите уравнения: а) Fe+ Cl2 → б) Ti(IV) + O2 → в) Zn + HNO3 →

 «4» – Напишите уравнения реакций по схеме: Zn → ZnO → ZnSO4 → Zn(NO3)2

 «5» – Напишите уравнения реакций по схеме, заменив «X» и «Y» соответствующей формулой: Fe(III) → «X» → «Y» → Fe2O3