

Дисциплина: Химия, группа Э-11, 12. 01.03.24

Преподаватель Шлякис А.А.

Уважаемые студенты, вам необходимо составить конспект лекции на основании предоставленного материала.

Тема: Металлы.

Цель урока: познакомить с природными соединениями металлов и с самородными металлами; дать понятие о рудах и металлургии, рассмотреть такие ее разновидности, как пиро-, гидро-, электрометаллургия, термическое разложение соединений металлов.

Природные соединения металлов.

Металлы могут встречаться в природе или в виде простого вещества, или в виде сложного вещества.

Металлы в природе встречаются в трёх формах:

- в свободном виде встречаются золото и платина; золото бывает в распыленном состоянии, а иногда собирается в большие массы - самородки. Так в Австралии в 1869 году нашли глыбу золота в сто килограммов весом. Через три года обнаружили там же еще большую глыбу весом около двухсот пятидесяти килограммов. Наши русские самородки много меньше, и самый знаменитый, найденный в 1837 году на Южном Урале, весил всего около тридцати шести килограммов.
- 2) в самородном виде и в форме соединений могут находиться в природе серебро, медь, ртуть и олово;
- 3) все металлы, которые в ряду напряжений находятся до олова, встречаются только в виде соединений.

Чаще всего металлы в природе встречаются в виде солей неорганических кислот:

- хлоридов - сильвинит $KCl \cdot NaCl$,
- каменная соль $NaCl$;
- нитратов – чилийская селитра $NaNO_3$;
- сульфатов – глауберова соль $Na_2SO_4 \cdot 10 H_2O$, гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$;
- карбонатов – мел, мрамор, известняк $CaCO_3$,
- сульфидов серный колчедан FeS_2 , киноварь HgS , цинковая обманка ZnS ;
- фосфатов – фосфориты, апатиты $Ca_3(PO_4)_2$;
- оксидов – магнитный железняк Fe_3O_4 , красный железняк Fe_2O_3 , бурый железняк.

Минералы и горные породы, содержащие металлы и их соединения и пригодные для промышленного получения металлов, **называются рудами.**

Отрасль промышленности, которая занимается получением металлов из руд, называется **металлургией.** Так же называется и наука о промышленных способах получения металлов из руд.

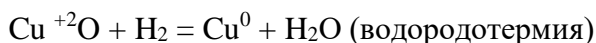
Получение металлов.

- Какой основной химический процесс лежит в основе получения металлов?

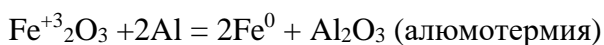
1. Пирометаллургический способ.

Это восстановление металлов из их руд при высоких температурах с помощью восстановителей неметаллических ? кокс, оксид углерода (II), водород; металлических ? алюминий, магний, кальций и другие металлы. .

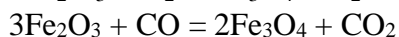
1. Получение меди из оксида с помощью водорода.



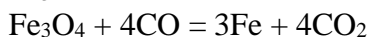
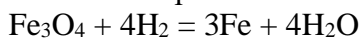
2. Получение железа из оксида с помощью алюминия.



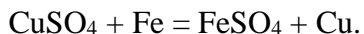
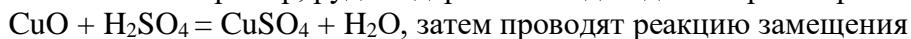
Для получения железа в промышленности железную руду подвергают магнитному обогащению:



а затем в вертикальной печи проходит процесс восстановления:



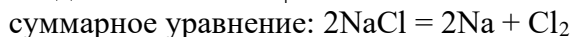
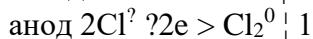
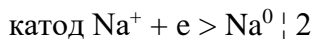
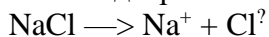
2. Гидрометаллургический способ основан на растворении природного соединения с целью получения раствора соли этого металла и вытеснением данного металла более активным. Например, руда содержит оксид меди и ее растворяют в серной кислоте:



3. Электрометаллургический способ.

Это способы получения металлов с помощью электрического тока (электролиза).

Этим методом получают алюминий, щелочные металлы, щелочноземельные металлы. При этом подвергают электролизу расплавы оксидов, гидроксидов или хлоридов:



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

По химическим свойствам металлы подразделяют на:

1) *Активные* (щелочные и щелочноземельные металлы, Mg, Al, Zn и др.)

2) Металлы *средней активности* (Fe, Cr, Mn и др.) ;

3) *Малоактивные* (Cu, Ag)

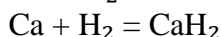
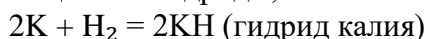
4) *Благородные металлы* – Au, Pt, Pd и др.

В реакциях - только восстановители. Атомы металлов легко отдают электроны внешнего (а некоторые – и предвнешнего) электронного слоя, превращаясь в положительные ионы. Возможные степени окисления Me Низшая 0,+1,+2,+3 Высшая +4,+5,+6,+7,+8

1. Взаимодействие с водородом

1. С ВОДОРОДОМ

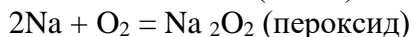
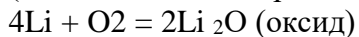
Реагируют при нагревании металлы IA и IIA группы, кроме бериллия. Образуются вещества- гидриды, остальные металлы не реагируют.



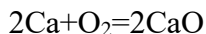
2. С кислородом

Реагируют все металлы, **кроме золота, платины.**

Щелочные металлы при нормальных условиях образуют оксиды, пероксиды, надпероксиды (литий – оксид, натрий – пероксид, калий, цезий, рубидий – надпероксид)



Остальные металлы главных подгрупп при нормальных условиях образуют оксиды со степенью окисления, равной номеру группы $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$

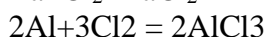
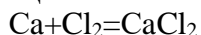


3. с галогенами

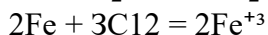
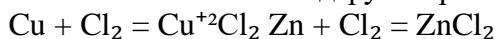
галогениды (фториды, хлориды, бромиды, иодиды). Щелочные при нормальных условиях с F, Cl, Br воспламеняются:



Щелочноземельные и алюминий реагируют при нормальных условиях:



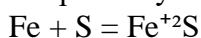
Металлы побочных подгрупп при повышенных температурах



4. взаимодействие с серой

Реагируют все металлы, кроме золота и платины

с серой – сульфиды:



5. взаимодействие с фосфором и азотом

протекает при нагревании (исключение: литий с азотом при нормальных условиях) :

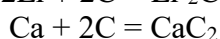
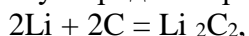
с фосфором – фосфиды: $3\text{Ca} + 2\text{P} = \text{Ca}_3\text{P}_2$,

с азотом – нитриды $6\text{Li} + \text{N}_2 = 3\text{Li}_2\text{N}$ (нитрид лития) (н.у.)

6. взаимодействие с углеродом и кремнием

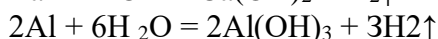
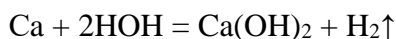
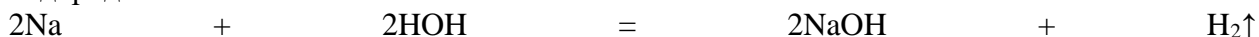
протекает при нагревании:

С углеродом образуются карбиды:



7. взаимодействие металлов с водой:

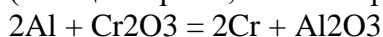
С водой реагируют металлы, стоящие до водорода в электрохимическом ряду напряжений Щелочные и щелочноземельные металлы реагируют с водой без нагревания, образуя растворимые гидроксиды (щелочи) и водород, алюминий (после разрушения оксидной пленки - амальгирование), магний при нагревании, образуют нерастворимые основания и водород.



Остальные металлы реагируют с водой только в раскаленном состоянии, образуя оксиды (железо – железную окалину)

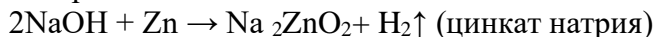
8. взаимодействие металлов с оксидами

Металлы (Al, Mg, Ca), восстанавливают при высокой температуре неметаллы или менее активные металлы из их оксидов → неметалл или малоактивный металл и оксид (кальцийтермия, магнийтермия, алюминотермия)



9. взаимодействие металлов со щелочами

Со щелочами взаимодействуют только те металлы, оксиды и гидроксиды которых обладают амфотерными свойствами ((Zn, Al, Cr(III), Fe(III) и др. РАСПЛАВ → соль металла + водород.

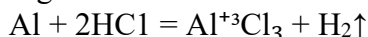


РАСТВОР → комплексная соль металла + водород.

10. взаимодействие с кислотами (кроме HNO_2 и H_2SO_4 (конц.))

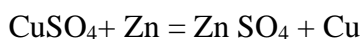
Металлы, стоящие в электрохимическом ряду напряжений металлов левее водорода, вытесняют его из разбавленных кислот → соль + водород

Запомни! Азотная кислота никогда не выделяет водород при взаимодействии с металлами.

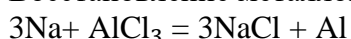


11. взаимодействие с солями.

Активные металлы вытесняют из солей менее активные. Восстановление из растворов:



Восстановление металлов из расплавов их солей

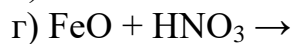
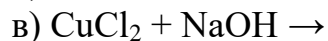
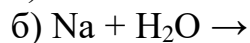
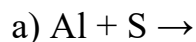


Металлы групп В реагируют с солями, понижая степень окисления
 $2\text{Fe}^{+3}\text{Cl}_3 + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{+2}\text{Cl}_2$

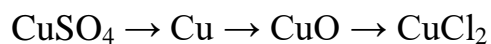
Закрепление темы.

***Самостоятельная работа
по теме: «Металлы»***

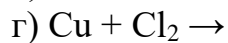
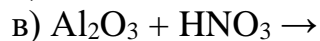
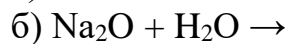
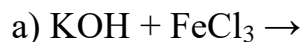
1. Закончите уравнения реакций:



2. Осуществите превращения:



3. Закончите уравнения реакций:



4. Осуществите превращения:

