**Тема:** "Общие способы получения металлов" 9-класс.

***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, продемонстрировать лабораторные способы получения металлов и с помощью фрагментов медиалекции ознакомить с промышленным производством металлов.

***Оборудование*:** компьютер, видеопроектор,

**I. Организационный момент.Приветствие**

**II. Проверка домашнего задания.**

1. Написать уравнения реакций взаимодействия между веществами:

а) Li, Na, Ca, Fe c O2, Cl2, S, N2, C:

б) Na, Ca, Al c H2O;

в) Zn c H2SO4; Al c HCl;

г) Zn c CuSO4; Al c NaOH; Be c KOH.

2. Осуществите след. реакций: Al →Al(OH)3 \_ →Al2 O3  →AlCl3 → Al(OH)3

 Mg → MgO → MgSO4 → Mg(OH)2

**ІІІ. Природные соединения металлов.**

Металлы в природе встречаются в трёх формах:

 1) 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. В середине XVII века в Колумбии испанцы, промывая золото, находили вместе с ним тяжелый серебристый металл. Этот металл казался таким же тяжелым, как и золото, и его нельзя было отделить от золота промывкою. Хотя он и напоминал серебро (по-испански plata), но был почти нерастворим и упорно не поддавался выплавке; его считали случайной вредной примесью или преднамеренной подделкой драгоценного золота. Поэтому испанское правительство приказывало в начале XVIII столетия выбрасывать этот вредный металл при свидетелях обратно в реку. Месторождения платины находятся и на Урале. Оно представляет собой массив дунита (изверженная горная порода, состоящая из силикатов железа и магния с примесью железняка). В нем содержатся включения самородной платины в виде зерен.

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 КСl • NaCl, каменная соль NaCl;

нитратов – чилийская селитра NaNO3;

сульфатов – глауберова соль Na2SO4 ? 10 H2O, гипс CaSO4 • 2Н2О;

карбонатов – мел, мрамор, известняк СаСО3, магнезит MgCO3, доломит CaCO3 • MgCO3;

сульфидов ? серный колчедан FeS2, киноварь HgS, цинковая обманка ZnS;

фосфатов – фосфориты, апатиты Ca 3(PO4)2 ;

оксидов – магнитный железняк Fe3O4, красный железняк Fe2O3, бурый железняк, содержащий различные гидроксиды железа (III)

Fe2O3 • Н2О.

Ещё в середине II тысячелетия до н. э. в Египте было освоено получение железа из железных руд. Это положило начало железному веку в истории человечества, который пришёл на смену каменному и бронзовому векам. На территории нашей страны начало железного века относят к рубежу II и I тысячелетий до н. э.

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.

**III. Получение металлов.**

- Какой основной химический процесс лежит в основе получения металлов?

Большинство металлов встречаются в природе в составе соединений, в которых металлы находятся в положительной степени окисления, значит для того, чтобы их получить, в виде простого вещества, необходимо провести процесс восстановления.

Но прежде чем восстановить природное соединение металла, необходимо перевести его в форму, доступную для переработки, например, оксидную форму с последующим восстановлением металла. На этом основан *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. .

*Пирометаллургический способ:*

**1.** Получение меди из оксида с помощью водорода.

Cu +2O + H2 = Cu0 + H2O (водородотермия)

**2.** Получение железа из оксида с помощью алюминия.

Fe+32O3 +2Al = 2Fe0 + Al2O3 (алюмотермия)

Для получения железа в промышленности железную руду подвергают магнитному обогащению:3Fe2 O3 + H2= 2Fe3 O4 + H2O или 3Fe2O3 + CO = 2Fe3O4 + CO2 , а затем в вертикальной печи проходит процесс восстановления:

Fe3O4 + 4H2 = 3Fe + 4H2O

Fe3O4 + 4CO = 3Fe + 4CO2

Просмотр медиалекции . (CD)

*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:

CuO + H2SO4 = CuSO4 + H2O, затем проводят реакцию замещения

CuSO4 + Fe = FeSO4 + Cu.

*Электрометаллургический способ.*

Это способы получения металлов с помощью электрического тока (электролиза). Просмотр фрагмента медиалекции. (CD)

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

NaCl —> Na+ + Cl?

катод Na+ + e > Na0 ¦ 2

анод 2Cl? ?2e > Cl20 ¦ 1

суммарное уравнение: 2NaCl = 2Na + Cl2

Современный рентабельный способ получения алюминия был изобретен американцем Холлом и французом Эру в 1886 году. Он заключается в электролизе раствора оксида алюминия в расплавленном криолите. Расплавленный криолит растворяет Al2O3, как вода растворяет сахар. Электролиз “раствора” оксида алюминия в расплавленном криолите происходит так, как если бы криолит был только растворителем, а оксид алюминия ? электролитом.

Al2O3 —> AlAlO3 —> Al3+ + AlO33–

катод Al3+ +3e —> Al 0 ¦ 4

анод 4AlO33– – 12 e —> 2Al2O3 +3O2 ¦ 1

суммарное уравнение: 2Al2O3= 4Al + 3O2 .

В английской “Энциклопедии для мальчиков и девочек” статья об алюминии начинается следующими словами: “23 февраля 1886 года в истории цивилизации начался новый металлический век - век алюминия. В этот день Чарльз Холл, 22-летний химик, явился в лабораторию своего первого учителя с дюжиной маленьких шариков серебристо-белого алюминия в руке и с новостью, что он нашел способ изготовлять этот металл дешево и в больших количествах”. Так Холл сделался основоположником американской алюминиевой промышленности и англосаксонским национальным героем, как человек, сделавшим из науки великолепный бизнес.

*Термическое разложение соединений.*

Железо взаимодействует с оксидом углерода (II) при повышенном давлении и температуре 100-2000, образуя пентакарбонил: Fe + 5CO = Fe (CO)5

Пентакарбонил железа-жидкость, которую можно легко отделить от примесей перегонкой. При температуре около 2500 карбонил разлагается, образуя порошок железа: Fe (CO)5 = Fe + 5CO.

Если полученный порошок подвергнуть спеканию в вакууме или в атмосфере водорода, то получится металл, содержащий 99,98– 99,999% железа. Еще более глубокой степени очистки железа (до 99,9999%) можно достичь методом зонной плавки.

Таким образом, мы познакомились с природными соединениями металлов и способами выделения из них металла, как простого вещества.

**IV. Закрепление темы.**

Выполнить тестовые задания:

1. Укажите справедливые утверждения: а) все элементы d- и f-семейств являются металлами; б) среди элементов р-семейства нет металлов; в) гидроксиды металлов могут обладать как основными, так амфотерными и кислотными свойствами; г) металлы не могут образовывать гидроксиды с кислотными свойствами.

2. В каком ряду приведены символы соответственно самого твердого и самого тугоплавкого металлов?

 а) W, Ti; б) Cr, Hg; в) Cr, W; г) W, Cr,

3. Укажите символы металлов, которые можно окислить ионами Н+ в водном растворе кислоты: а) Cu; б) Zn; в) Fe; г) Ag.

4. Какие металлы нельзя получить в достаточно чистом виде, восстанавливая их оксиды коксом? а) W; б) Cr; в) Na; г) Al.

5. С водой только при нагревании реагируют: а) натрий; б) цинк; в) медь; г) железо.

6. Какие утверждения для металлов неверны: а) металлы составляют большинство элементов Периодической системы; б) в атомах всех металлов на внешнем энергетическом уровне содержится не более двух электронов; в) в химических реакциях для металлов характерны восстановительные свойства; г) в каждом периоде атом щелочного металла имеет наименьший радиус.

7. Отметьте формулу оксида металла с наиболее выраженными кислотными свойствами:

а) K2O; б) MnO; в) Cr2O3; г) Mn2O7.

8. В каких парах обе из реакций, схемы которых приведены ниже, позволяют получить металл?

 а) CuO + CO—> и CuSO4 + Zn —> б) AgNO3 —> и Cr2O3 + Al в) ZnS + O2 и Fe2O3 + H2 —> г) KNO3 —> и ZnO + C.

9. В атомах каких металлов в основном состоянии на энергетическом d- подуровне содержится пять электронов?

а) титана; б) хрома; в) сурьмы; г) марганца.

10. Какой минимальный объем (н. у.) оксида углерода (II) нужен для восстановления 320 г оксида железа (III) до магнетита? а) 14,93 л; б) 15,48 л; в) 20,12 л; г) 11,78 л.

V. Д/З повторить

1. Укажите справедливые утверждения: а) все элементы d- и f-семейств являются металлами; б) среди элементов р-семейства нет металлов; в) гидроксиды металлов могут обладать как основными, так амфотерными и кислотными свойствами; г) металлы не могут образовывать гидроксиды с кислотными свойствами.

2. В каком ряду приведены символы соответственно самого твердого и самого тугоплавкого металлов?

 а) W, Ti; б) Cr, Hg; в) Cr, W; г) W, Cr,

3. Укажите символы металлов, которые можно окислить ионами Н+ в водном растворе кислоты: а) Cu; б) Zn; в) Fe; г) Ag.

4. Какие металлы нельзя получить в достаточно чистом виде, восстанавливая их оксиды коксом? а) W; б) Cr; в) Na; г) Al.

5. С водой только при нагревании реагируют: а) натрий; б) цинк; в) медь; г) железо.

6. Какие утверждения для металлов неверны: а) металлы составляют большинство элементов Периодической системы; б) в атомах всех металлов на внешнем энергетическом уровне содержится не более двух электронов; в) в химических реакциях для металлов характерны восстановительные свойства; г) в каждом периоде атом щелочного металла имеет наименьший радиус.

7. Отметьте формулу оксида металла с наиболее выраженными кислотными свойствами:

а) K2O; б) MnO; в) Cr2O3; г) Mn2O7.

8. В каких парах обе из реакций, схемы которых приведены ниже, позволяют получить металл?

 а) CuO + CO—> и CuSO4 + Zn —> б) AgNO3 —> и Cr2O3 + Al в) ZnS + O2 и Fe2O3 + H2 —> г) KNO3 —> и ZnO + C.

9. В атомах каких металлов в основном состоянии на энергетическом d- подуровне содержится пять электронов?

а) титана; б) хрома; в) сурьмы; г) марганца.

10. Какой минимальный объем (н. у.) оксида углерода (II) нужен для восстановления 320 г оксида железа (III) до магнетита? а) 14,93 л; б) 15,48 л; в) 20,12 л; г) 11,78 л.

1. Укажите справедливые утверждения: а) все элементы d- и f-семейств являются металлами; б) среди элементов р-семейства нет металлов; в) гидроксиды металлов могут обладать как основными, так амфотерными и кислотными свойствами; г) металлы не могут образовывать гидроксиды с кислотными свойствами.

2. В каком ряду приведены символы соответственно самого твердого и самого тугоплавкого металлов?

 а) W, Ti; б) Cr, Hg; в) Cr, W; г) W, Cr,

3. Укажите символы металлов, которые можно окислить ионами Н+ в водном растворе кислоты: а) Cu; б) Zn; в) Fe; г) Ag.

4. Какие металлы нельзя получить в достаточно чистом виде, восстанавливая их оксиды коксом? а) W; б) Cr; в) Na; г) Al.

5. С водой только при нагревании реагируют: а) натрий; б) цинк; в) медь; г) железо.

6. Какие утверждения для металлов неверны: а) металлы составляют большинство элементов Периодической системы; б) в атомах всех металлов на внешнем энергетическом уровне содержится не более двух электронов; в) в химических реакциях для металлов характерны восстановительные свойства; г) в каждом периоде атом щелочного металла имеет наименьший радиус.

7. Отметьте формулу оксида металла с наиболее выраженными кислотными свойствами:

а) K2O; б) MnO; в) Cr2O3; г) Mn2O7.

8. В каких парах обе из реакций, схемы которых приведены ниже, позволяют получить металл?

 а) CuO + CO—> и CuSO4 + Zn —> б) AgNO3 —> и Cr2O3 + Al в) ZnS + O2 и Fe2O3 + H2 —> г) KNO3 —> и ZnO + C.

9. В атомах каких металлов в основном состоянии на энергетическом d- подуровне содержится пять электронов?

а) титана; б) хрома; в) сурьмы; г) марганца.

10. Какой минимальный объем (н. у.) оксида углерода (II) нужен для восстановления 320 г оксида железа (III) до магнетита? а) 14,93 л; б) 15,48 л; в) 20,12 л; г) 11,78 л.

1. Укажите справедливые утверждения: а) все элементы d- и f-семейств являются металлами; б) среди элементов р-семейства нет металлов; в) гидроксиды металлов могут обладать как основными, так амфотерными и кислотными свойствами; г) металлы не могут образовывать гидроксиды с кислотными свойствами.

2. В каком ряду приведены символы соответственно самого твердого и самого тугоплавкого металлов?

 а) W, Ti; б) Cr, Hg; в) Cr, W; г) W, Cr,

3. Укажите символы металлов, которые можно окислить ионами Н+ в водном растворе кислоты: а) Cu; б) Zn; в) Fe; г) Ag.

4. Какие металлы нельзя получить в достаточно чистом виде, восстанавливая их оксиды коксом? а) W; б) Cr; в) Na; г) Al.

5. С водой только при нагревании реагируют: а) натрий; б) цинк; в) медь; г) железо.

6. Какие утверждения для металлов неверны: а) металлы составляют большинство элементов Периодической системы; б) в атомах всех металлов на внешнем энергетическом уровне содержится не более двух электронов; в) в химических реакциях для металлов характерны восстановительные свойства; г) в каждом периоде атом щелочного металла имеет наименьший радиус.

7. Отметьте формулу оксида металла с наиболее выраженными кислотными свойствами:

а) K2O; б) MnO; в) Cr2O3; г) Mn2O7.

8. В каких парах обе из реакций, схемы которых приведены ниже, позволяют получить металл?

 а) CuO + CO—> и CuSO4 + Zn —> б) AgNO3 —> и Cr2O3 + Al в) ZnS + O2 и Fe2O3 + H2 —> г) KNO3 —> и ZnO + C.

9. В атомах каких металлов в основном состоянии на энергетическом d- подуровне содержится пять электронов?

а) титана; б) хрома; в) сурьмы; г) марганца.

10. Какой минимальный объем (н. у.) оксида углерода (II) нужен для восстановления 320 г оксида железа (III) до магнетита? а) 14,93 л; б) 15,48 л; в) 20,12 л; г) 11,78 л.

1. Укажите справедливые утверждения: а) все элементы d- и f-семейств являются металлами; б) среди элементов р-семейства нет металлов; в) гидроксиды металлов могут обладать как основными, так амфотерными и кислотными свойствами; г) металлы не могут образовывать гидроксиды с кислотными свойствами.

2. В каком ряду приведены символы соответственно самого твердого и самого тугоплавкого металлов?

 а) W, Ti; б) Cr, Hg; в) Cr, W; г) W, Cr,

3. Укажите символы металлов, которые можно окислить ионами Н+ в водном растворе кислоты: а) Cu; б) Zn; в) Fe; г) Ag.

4. Какие металлы нельзя получить в достаточно чистом виде, восстанавливая их оксиды коксом? а) W; б) Cr; в) Na; г) Al.

5. С водой только при нагревании реагируют: а) натрий; б) цинк; в) медь; г) железо.

6. Какие утверждения для металлов неверны: а) металлы составляют большинство элементов Периодической системы; б) в атомах всех металлов на внешнем энергетическом уровне содержится не более двух электронов; в) в химических реакциях для металлов характерны восстановительные свойства; г) в каждом периоде атом щелочного металла имеет наименьший радиус.

7. Отметьте формулу оксида металла с наиболее выраженными кислотными свойствами:

а) K2O; б) MnO; в) Cr2O3; г) Mn2O7.

8. В каких парах обе из реакций, схемы которых приведены ниже, позволяют получить металл?

 а) CuO + CO—> и CuSO4 + Zn —> б) AgNO3 —> и Cr2O3 + Al в) ZnS + O2 и Fe2O3 + H2 —> г) KNO3 —> и ZnO + C.

9. В атомах каких металлов в основном состоянии на энергетическом d- подуровне содержится пять электронов?

а) титана; б) хрома; в) сурьмы; г) марганца.

10. Какой минимальный объем (н. у.) оксида углерода (II) нужен для восстановления 320 г оксида железа (III) до магнетита? а) 14,93 л; б) 15,48 л; в) 20,12 л; г) 11,78 л.

1. Укажите справедливые утверждения: а) все элементы d- и f-семейств являются металлами; б) среди элементов р-семейства нет металлов; в) гидроксиды металлов могут обладать как основными, так амфотерными и кислотными свойствами; г) металлы не могут образовывать гидроксиды с кислотными свойствами.

2. В каком ряду приведены символы соответственно самого твердого и самого тугоплавкого металлов?

 а) W, Ti; б) Cr, Hg; в) Cr, W; г) W, Cr,

3. Укажите символы металлов, которые можно окислить ионами Н+ в водном растворе кислоты: а) Cu; б) Zn; в) Fe; г) Ag.

4. Какие металлы нельзя получить в достаточно чистом виде, восстанавливая их оксиды коксом? а) W; б) Cr; в) Na; г) Al.

5. С водой только при нагревании реагируют: а) натрий; б) цинк; в) медь; г) железо.

6. Какие утверждения для металлов неверны: а) металлы составляют большинство элементов Периодической системы; б) в атомах всех металлов на внешнем энергетическом уровне содержится не более двух электронов; в) в химических реакциях для металлов характерны восстановительные свойства; г) в каждом периоде атом щелочного металла имеет наименьший радиус.

7. Отметьте формулу оксида металла с наиболее выраженными кислотными свойствами:

а) K2O; б) MnO; в) Cr2O3; г) Mn2O7.

8. В каких парах обе из реакций, схемы которых приведены ниже, позволяют получить металл?

 а) CuO + CO—> и CuSO4 + Zn —> б) AgNO3 —> и Cr2O3 + Al в) ZnS + O2 и Fe2O3 + H2 —> г) KNO3 —> и ZnO + C.

9. В атомах каких металлов в основном состоянии на энергетическом d- подуровне содержится пять электронов?

а) титана; б) хрома; в) сурьмы; г) марганца.

10. Какой минимальный объем (н. у.) оксида углерода (II) нужен для восстановления 320 г оксида железа (III) до магнетита? а) 14,93 л; б) 15,48 л; в) 20,12 л; г) 11,78 л.

1. Укажите справедливые утверждения: а) все элементы d- и f-семейств являются металлами; б) среди элементов р-семейства нет металлов; в) гидроксиды металлов могут обладать как основными, так амфотерными и кислотными свойствами; г) металлы не могут образовывать гидроксиды с кислотными свойствами.

2. В каком ряду приведены символы соответственно самого твердого и самого тугоплавкого металлов?

 а) W, Ti; б) Cr, Hg; в) Cr, W; г) W, Cr,

3. Укажите символы металлов, которые можно окислить ионами Н+ в водном растворе кислоты: а) Cu; б) Zn; в) Fe; г) Ag.

4. Какие металлы нельзя получить в достаточно чистом виде, восстанавливая их оксиды коксом? а) W; б) Cr; в) Na; г) Al.

5. С водой только при нагревании реагируют: а) натрий; б) цинк; в) медь; г) железо.

6. Какие утверждения для металлов неверны: а) металлы составляют большинство элементов Периодической системы; б) в атомах всех металлов на внешнем энергетическом уровне содержится не более двух электронов; в) в химических реакциях для металлов характерны восстановительные свойства; г) в каждом периоде атом щелочного металла имеет наименьший радиус.

7. Отметьте формулу оксида металла с наиболее выраженными кислотными свойствами:

а) K2O; б) MnO; в) Cr2O3; г) Mn2O7.

8. В каких парах обе из реакций, схемы которых приведены ниже, позволяют получить металл?

 а) CuO + CO—> и CuSO4 + Zn —> б) AgNO3 —> и Cr2O3 + Al в) ZnS + O2 и Fe2O3 + H2 —> г) KNO3 —> и ZnO + C.

9. В атомах каких металлов в основном состоянии на энергетическом d- подуровне содержится пять электронов?

а) титана; б) хрома; в) сурьмы; г) марганца.

10. Какой минимальный объем (н. у.) оксида углерода (II) нужен для восстановления 320 г оксида железа (III) до магнетита? а) 14,93 л; б) 15,48 л; в) 20,12 л; г) 11,78 л.