

# Презентация по теме " Оксиды "

Сушко Ксении 8 Б класс

# Оксиды



Флюорит  $\text{CaF}_2$



Магнетит  $\text{Fe}_3\text{O}_4$



Гематит  
Оксид железа (III)



Каолин  
 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



Лимонит  
 $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

# Содержание

- ▶ Оксид
- ▶ Номенклатура оксидов
- ▶ Виды оксидов
- ▶ Основные оксиды
- ▶ Химические свойства основных оксидов
- ▶ Кислотные оксиды
- ▶ Химические свойства кислотных оксидов
- ▶ Амфотерные оксиды
- ▶ Химические свойства амфотерных оксидов
- ▶ Получение оксидов
- ▶ Оксид азота

# Оксид

- ▶ Оксид — бинарное соединение химического элемента с кислородом в степени окисления  $-2$ .
- ▶ Оксиды — весьма распространённый тип соединений, содержащихся в земной коре и во Вселенной вообще. Примерами таких соединений являются ржавчина, вода, песок, углекислый газ, ряд красителей. Оксидами также является класс минералов, представляющих собой соединения металла с кислородом (см. Окислы).
- ▶ Соединения, которые содержат атомы кислорода, соединённые между собой, называют пероксидами (содержат цепочку  $-O-O-$ ), супероксидами (содержат группу  $O-2$ ) и озонидами (содержат группу  $O-3$ ). Они, строго говоря, не относятся к категории оксидов.

Оксид хрома (III).



Свинцовый сурик



# Номенклатура оксидов

- ▶ Названия оксидов строятся таким образом: сначала произносятся слово «оксид», а затем называют образующий его элемент. Если элемент имеет переменную валентность, то она указывается римской цифрой в круглых скобках в конце названия:
  - ▶  $\text{Na}_2\text{O}$  - оксид натрия;  $\text{CaO}$  - оксид кальция;
  - ▶  $\text{SiO}_2$  - оксид серы (IV);  $\text{SO}_3$  - оксид серы (VI).
- ▶ При составлении формул оксидов необходимо помнить, что молекула всегда электронейтральна, т.е. она содержит одинаковое число положительных и отрицательных зарядов. Степень окисления кислорода в оксидах всегда - 2. Выравнивание зарядов производят индексами, которые ставят внизу справа у элемента.

# Характерная степени окисления элементов определяется следующим образом:

- ▶ I группа - в основном +1,
- ▶ II группа - в основном +2,
- ▶ III группа - в основном +3,
- ▶ IV группа - в основном +2, +4 (четные числа),
- ▶ V группа - в основном +3, +5 (нечетные числа),
- ▶ VI группа - в основном +2, +4, +6 (четные числа),
- ▶ VII группа - в основном +3, +5, +7 (нечетные числа).

Оксиды

Солеобразующие

Несолеобразующие

Основные

Амфотерные

Кислотные



# Основные оксиды

- ▶ Основные оксиды - это сложные химические вещества, относящиеся к окислам, которые образуют соли при химической реакции с кислотами или кислотными оксидами и не реагируют с основаниями или основными оксидами. Например, к основным относятся следующие:
- ▶  $K_2O$  (окись калия),  $CaO$  (окись кальция),  $FeO$  (окись железа 2-валентного).

# Химические свойства основных оксидов

- ▶ Основные оксиды взаимодействуют с водой с образованием оснований. Непосредственно в реакцию соединения с водой вступают только оксиды щелочных и щелочноземельных металлов:
  - ▶  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$ ,
  - ▶  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ .
- ▶ 2. Взаимодействие с кислотами с образованием соли и воды:
  - ▶  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .
- ▶ 3. Взаимодействие с кислотными оксидами с образованием соли:
  - ▶  $\text{CaO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3$
- ▶ 4. Взаимодействие с амфотерными оксидами:
  - ▶  $\text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3$

# Кислотные оксиды

- ▶ Кислотные оксиды - это сложные химические вещества, относящиеся к окислам, которые образуют соли при химическом взаимодействии с основаниями или основными оксидами и не взаимодействуют с кислотными оксидами.
- ▶ Примерами кислотных оксидов могут быть:
- ▶  $\text{CO}_2$  (всем известный углекислый газ),  $\text{P}_2\text{O}_5$  - оксид фосфора (образуется при сгорании на воздухе белого фосфора),  $\text{SO}_3$  - триоксид серы - это вещество используют для получения серной кислоты.

# Химические свойства кислотных оксидов

- ▶ 1. Взаимодействие с водой с образованием кислоты:  
$$\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4.$$
- ▶ 2. Взаимодействие со щелочами с образованием соли и воды:  
$$\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$$
- ▶ 3. Взаимодействие с основными оксидами с образованием солей:  
$$\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4.$$

# Амфотерные оксиды

- ▶ Амфотерные оксиды - это сложные химические вещества, также относящиеся к окислам, которые образуют соли при химическом взаимодействии и с кислотами (или кислотными оксидами) и основаниями (или основными оксидами). Наиболее частое применение слово "амфотерный" в нашем случае относится к оксидам металлов.
- ▶ Примером амфотерных оксидов могут быть:
- ▶  $ZnO$  - оксид цинка (белый порошок, часто применяемый в медицине для изготовления масок и кремов),  $Al_2O_3$  - оксид алюминия (называют еще "глинозёмом").

# Химические свойства амфотерных оксидов

- ▶ 1. С водой не взаимодействуют.
- ▶ 2. Взаимодействие с кислотными оксидами с образованием солей при сплавлении (основные свойства):
  - ▶  $\text{ZnO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{ZnSiO}_3$ .
- ▶ 3. Взаимодействие с кислотами с образованием соли и воды (основные свойства):
  - ▶  $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .
- ▶ 4. Взаимодействие с растворами и расплавами щелочей с образованием соли и воды (кислотные свойства):
  - ▶  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ ,
  - ▶  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
- ▶ 5. Взаимодействие с основными оксидами (кислотные свойства):  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO}$

# Получение оксидов (1)

- ▶ Получение оксидов производят различными способами. Это может происходить физическим и химическим способами. Самым простым способом является химическое взаимодействие простых элементов с кислородом. Например, результатом процесса горения или одним из продуктов этой химической реакции являются оксиды. Например, если раскалённый железный прутик, да и не только железный (можно взять цинк Zn, олово Sn, свинец Pb, медь Cu, - вообще то, что имеется под рукой) поместить в колбу с кислородом, то произойдёт химическая реакция окисления железа, которая сопровождается яркой вспышкой и искрами. Продуктом реакции будет чёрный порошок оксида железа FeO:



## Получение оксидов (2)

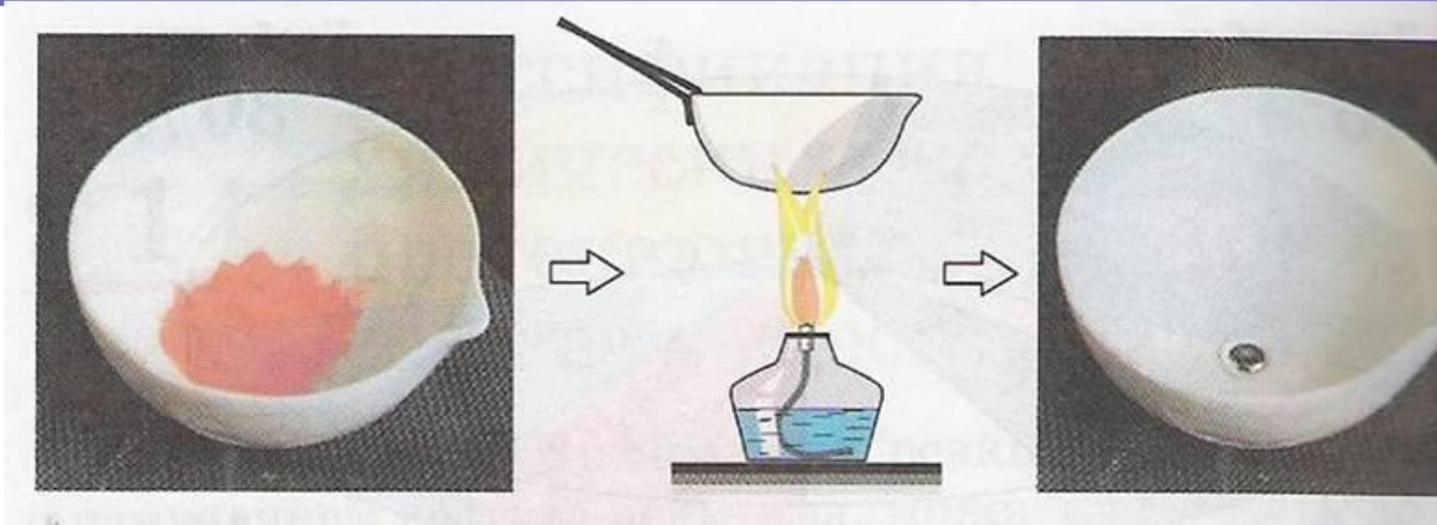
- ▶ Получение оксидов можно осуществить другим способом - путём химической реакции разложения. Например, для получения оксида железа или оксида алюминия необходимо прокалить на огне соответствующие основания этих металлов:
- ▶  $\text{Fe}(\text{OH})_2 = \text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$
- ▶  $2\text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ,
- ▶ а также при разложении отдельных кислот:
- ▶  $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  - разложение угольной кислоты
- ▶  $\text{H}_2\text{SO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$  - разложение сернистой кислоты



# Получение оксидов (3)

- ▶ Получение оксидов можно осуществить из солей металлов при сильном нагревании, например:
- ▶  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$  - прокаливанием мела получают окись кальция (или негашенную известь) и углекислый газ.
- ▶  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$  - в этой реакции разложения получается сразу два окисла: меди  $\text{CuO}$  (чёрного цвета) и азота  $\text{NO}_2$  (его ещё называют бурым газом из-за его действительно бурого цвета).
- ▶ Ещё одним способом, которым можно осуществить получение окислов - это окислительно-восстановительные реакции, например
- ▶  $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{конц.}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- ▶  $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) = 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

# ПОЛУЧЕНИЕ КИСЛОРОДА РАЗЛОЖЕНИЕМ ОКСИДА РТУТИ



# Оксиды азота (1)

- ▶ Азот - газ, который образует 5 различных соединений с кислородом - 5 оксидов азота. А именно:
- ▶ -  $N_2O$  - гемиоксид азота. Другое его название известно в медицине под названием веселящий газ или закись азота - это бесцветный сладковатый и приятный на вкус газ.
- ▶ -  $NO$  - монооксид азота - бесцветный, не имеющий ни запаха ни вкуса газ.
- ▶ -  $N_2O_3$  - азотистый ангидрид - бесцветное кристаллическое вещество
- ▶ -  $NO_2$  - диоксид азота. Другое его название - бурый газ - газ действительно имеет буро-коричневый цвет
- ▶ -  $N_2O_5$  - азотный ангидрид - синяя жидкость, кипящая при температуре  $3,5\text{ }^{\circ}C$

# Оксиды азота (2)

- ▶ Из всех этих перечисленных соединений азота наибольший интерес в промышленности представляют  $\text{NO}$  - монооксид азота и  $\text{NO}_2$  - диоксид азота. Монооксид азота ( $\text{NO}$ ) и закись азота  $\text{N}_2\text{O}$  не реагируют ни с водой, ни с щелочами. Азотистый ангидрид ( $\text{N}_2\text{O}_3$ ) при реакции с водой образует слабую и неустойчивую азотистую кислоту  $\text{HNO}_2$ , которая на воздухе постепенно переходит в более стойкое химическое вещество азотную кислоту.
- ▶ Рассмотрим некоторые химические свойства оксидов азота:
- ▶ Реакция с водой:
- ▶  $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$  - образуется сразу 2 кислоты: азотная кислота  $\text{HNO}_3$  и азотистая кислота.
- ▶ Реакция с щелочью:
- ▶  $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  - образуются две соли: нитрат натрия  $\text{NaNO}_3$  (или натриевая селитра) и нитрит натрия (соль азотистой кислоты).
- ▶ Реакция с солями:
- ▶  $2\text{NO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2 + \text{CO}_2$  - образуются образуются две соли: нитрат натрия и нитрит натрия, и выделяется углекислый газ.

Получают диоксид азота ( $\text{NO}_2$ ) из монооксида азота ( $\text{NO}$ ) с помощью химической реакции соединения с кислородом:  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$



# Оксид серы

- ▶  $\text{SO}_2$  - или сернистый газ относится к кислотным оксидам, но кислоту не образует, хотя отлично растворяется в воде - 40л оксида серы в 1 л воды (для удобства составления химических уравнений такой раствор называют сернистой кислотой).
- ▶ При нормальных обстоятельствах - это бесцветный газ с резким и удушливым запахом горелой серы. При температуре всего  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  его можно перевести в жидкое состояние.
- ▶ В присутствии катализатора -оксида ванадия ( $\text{V}_2\text{O}_5$ ) оксид серы присоединяет кислород и превращается в триоксид серы
- ▶  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
- ▶ Растворённый в воде сернистый газ - оксид серы  $\text{SO}_2$  - очень медленно окисляется, в результате чего сам раствор превращается в серную кислоту



## Сера

При извержениях вулканов преобладает оксид серы (IV), в меньшем количестве в атмосферу поступает сероводород, а также сульфаты в виде аэрозолей и твердых частиц. Ежегодно во всем мире в результате вулканической деятельности выделяется 4-16 млн. т соединений серы (в пересчете на  $SO_2$ ) .





Конец

