Амфотерные оксиды

и гидроксиды

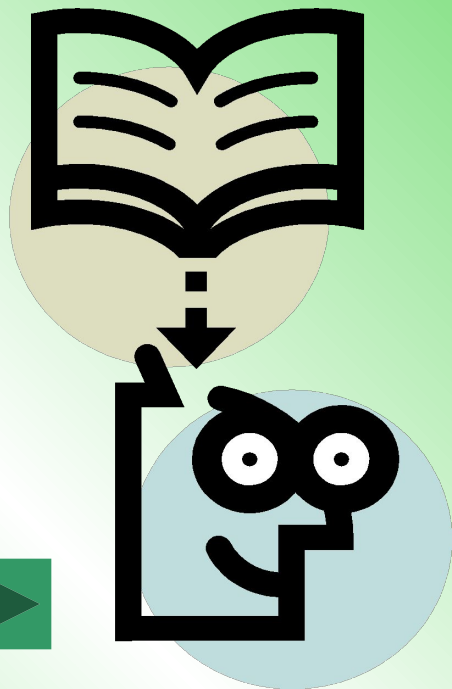
Составила **Васильева Марина Анатольевна**
Учитель химии МОУ «СОШ №24» г. Сарапул

Цели урока:

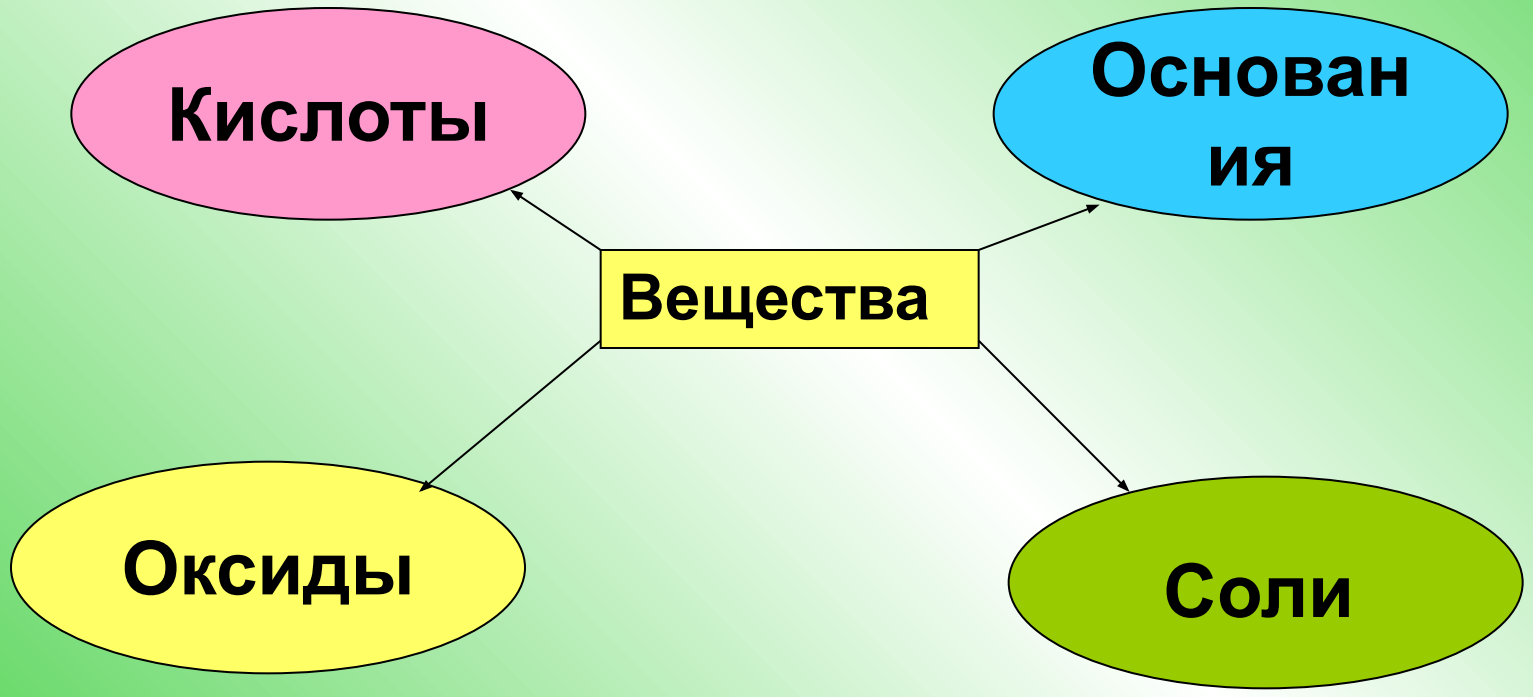
- Дать понятие об амфотерности, амфотерных оксидах и гидроксидах, переходных металлах;
- Повторить, закрепить и развить знания о классификации и свойствах гидроксидов (в том числе и в свете ТЭД) и о генетической связи между классами веществ

План урока

1. Основные классы сложных веществ (повторение)
2. Генетическая связь (повторение)
3. Лабораторная работа
4. Понятие амфотерности. Амфотерные оксиды и гидроксиды



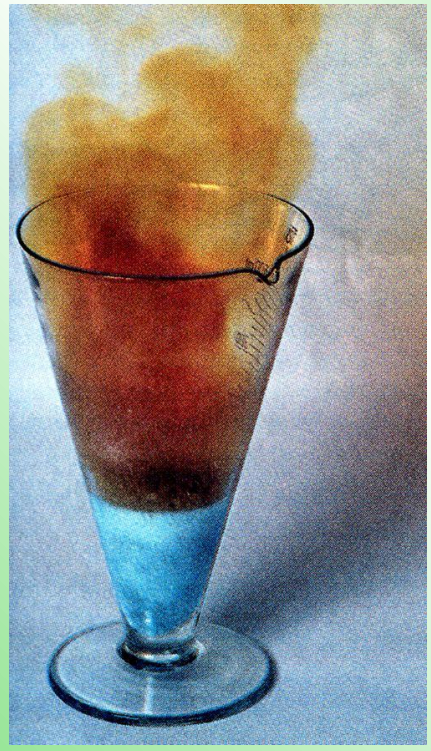
Основные классы сложных веществ:



ОКСИДЫ

- ***Оксиды*** – это сложные вещества, состоящие из двух химических элементов, один из которых – кислород со степенью окисления -2

- SiO_2
- Cl_2O_7
- CO_2
- H_2O
- FeO



Задание 1

Выберите из списка веществ *оксиды:*

CuO, SCl_6, H_2O, P_2O_5, $NaOH$, WO_3

$CaCl_2$, CO_2, H_2SO_4, SO_3, Fe_2O_3

Оксиды

$Э_xO_y$

Основные

оксиды металлов

с.о. +1,+2

Кислотные

Оксиды неметаллов, оксиды металлов (с.о.+5,+6+7)

CaO, FeO, CuO
Na_2O

SO_3, Cl_2O_7, WO_3,
Mn_2O_7, CO_2

Основания

- ***Основания*** **– это сложные вещества, состоящие из ионов металлов и связанных с ними одного или нескольких *гидроксид-ионов* (OH^-)**

$M(OH)_n$

где M – металл, n – число групп OH и в то же время заряд иона металла

$\overset{+}{Na}OH$ $\overset{+2}{Ca}(OH)_2$ $\overset{+3}{Fe}(OH)_3$

Называем: гидроксид металла

Основания

Нерастворимые

$Fe(OH)_3$, $Cu(OH)_2$

Растворимые (щелочи)

$NaOH$, KOH, $Ba(OH)_2$

Щелочи **образованы металлами I группы гл. подгруппы, II группы главной подгруппы (кроме Be)**

$NaOH$ – гидроксид натрия (едкий натр)

KOH – гидроксид калия (едкое кали)

$Ca(OH)_2$ – гидроксид кальция (гашеная известь, известковое молоко, известковая вода)

$Ba(OH)_2$ - гидроксид бария

$LiOH$ - гидроксид лития

Кислоты

- **Кислоты** – это сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов водорода и кислотных остатков.

Кислородосодержащие кислоты:

- Азотная кислота – HNO_3
- Азотистая кислота – HNO_2
- Серная кислота – H_2SO_4
- Сернистая кислота – H_2SO_3
- Угольная кислота – H_2CO_3
- Фосфорная кислота – H_3PO_4

Бескислородные

Соляная кислота - HCl

Сероводородная – H_2S

Бромоводородная - HBr

Соли

Соли – это сложные вещества, состоящие из ионов металлов и кислотных остатков

KNO_3

$NaCl$

$CuSO_4$

FeS

$CaCO_3$

$Ca_3(PO_4)_2$

Распределите вещества по классам

Оксиды	Кислоты	Основания	Соли

Задание 2

Распределите вещества по классам:

H_2S, SO_3, $CuSO_4$, $FeCl_3$, KOH, Na_2O, $Al(OH)_3$, K_3PO_4, FeS, $Al_2(SO_4)_3$, Al_2O_3, H_2CO_3, Cl_2O_7, $Ca(OH)_2$, H_3PO_4, $Mg(NO_3)_2$, HCl, CaO, $CuSO_4$

Проверьте себя:

Оксиды	Кислоты	Основания	Соли
SO_3 Na_2O Al_2O_3 Cl_2O_7 CaO	H_2S H_2CO_3 H_3PO_4 HCl	KOH $Al(OH)_3$ $Ca(OH)_2$	$CuSO_4$ $FeCl_3$ K_3PO_4 FeS $Al_2(SO_4)_3$ $Mg(NO_3)_2$ $CuSO_4$

Генетическая связь

М → **Основный оксид** → Основание → Соль

НМ → **Кислотный оксид** → Кислота **(кислородосодержащая)** → Соль

Генетическая связь

$Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow Ca_3(PO)_4$

$P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO)_4$

Лабораторная работа

- **Получение гидроксида алюминия**

1. В 2 пробирки налейте по 1 мл раствора соли алюминия
2. В обе пробирки прилейте по каплям раствор щелочи до появления белого осадка гидроксида алюминия:

$$AlCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl$$

Лабораторная работа

- **Доказательство амфотерности:**

1.Взаимодействие с кислотами

В одну пробирку с осадком прилейте раствор соляной кислоты.

2.Взаимодействие со щелочами

В другую пробирку с осадком прилейте избыток раствора щелочи

Что наблюдали?

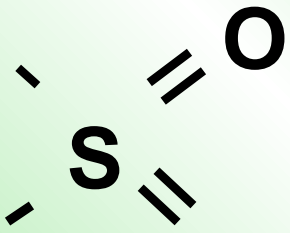
Осадки гидроксида алюминия в обеих пробирках *растворяются.*

- **Вывод:** гидроксид алюминия проявляет свойства оснований, взаимодействуя с кислотой, но он также ведет себя и как нерастворимая кислота, взаимодействуя со щелочью. Он проявляет ***амфотерные*** свойства.

Гидроксид – вещество, где есть гидроксогруппа -ОН

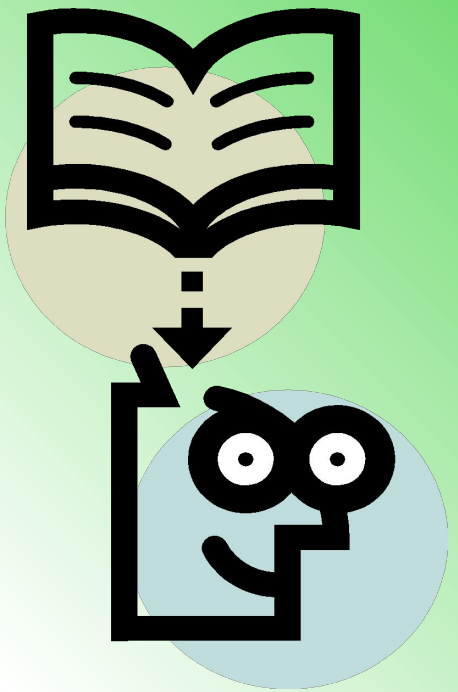
HNO_3 **H – O - N**

H_2SO_4 **H – O**



H – O

NaOH **Na – O - H**



Гидроксид алюминия можно записать как основание и как кислоту

$$Al(OH)_3 = AlO_3H_3 =$$

Основание

$$= H_3AlO_3$$

Кислота

Запишите уравнения реакций:

$$\underline{Al}(OH)_3 + 3HCl = \underline{Al}Cl_3 + 3H_2O$$

Хлорид алюминия

$$H_3AlO_3 + 3NaOH = Na_3AlO_3 + 3H_2O$$

Алюминат натрия

Амфотерность оксида алюминия

$$Al_2O_3 + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2O$$

Как основный

$$Al_2O_3 + 3NaOH = Na_3AlO_3 + 3H_2O$$

Как кислотный

Оксиды

$Э_xO_y$

Основные

оксиды металлов

с.о. +1,+2

CaO, FeO, CuO

Na_2O

Амфотерные

Оксиды металлов

(с.о. +2,+3,+4)

Fe_2O_3, Al_2O_3

ZnO, BeO

Кислотные

Оксиды неметаллов,

оксиды металлов

(с.о.+5,+6+7)

SO_3, Cl_2O_7, WO_3

Гидроксиды

Основания

$Ca(OH)_2$, $Fe(OH)_3$ $Cu(OH)_2$ $NaOH$

Амфотерные гидроксиды

$Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$ $Zn(OH)_2$, $Be(OH)_2$

Кислоты

H_2SO_4, $HClO_4$, H_2WO_4, H_2CO_3

Какие из групп веществ проявляют амфотерные свойства?

A. $Ca(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, $NaOH$, $Fe(OH)_2$

B. Fe_2O_3, Al_2O_3, $Fe(OH)_3$, ZnO, $Be(OH)_2$

C. SO_3, Cl_2O_7, WO_3, H_2SO_4, H_2CrO_4

Допишите уравнение реакции:

$$Zn(OH)_2 + 2NaOH \longrightarrow$$

в результате образуются

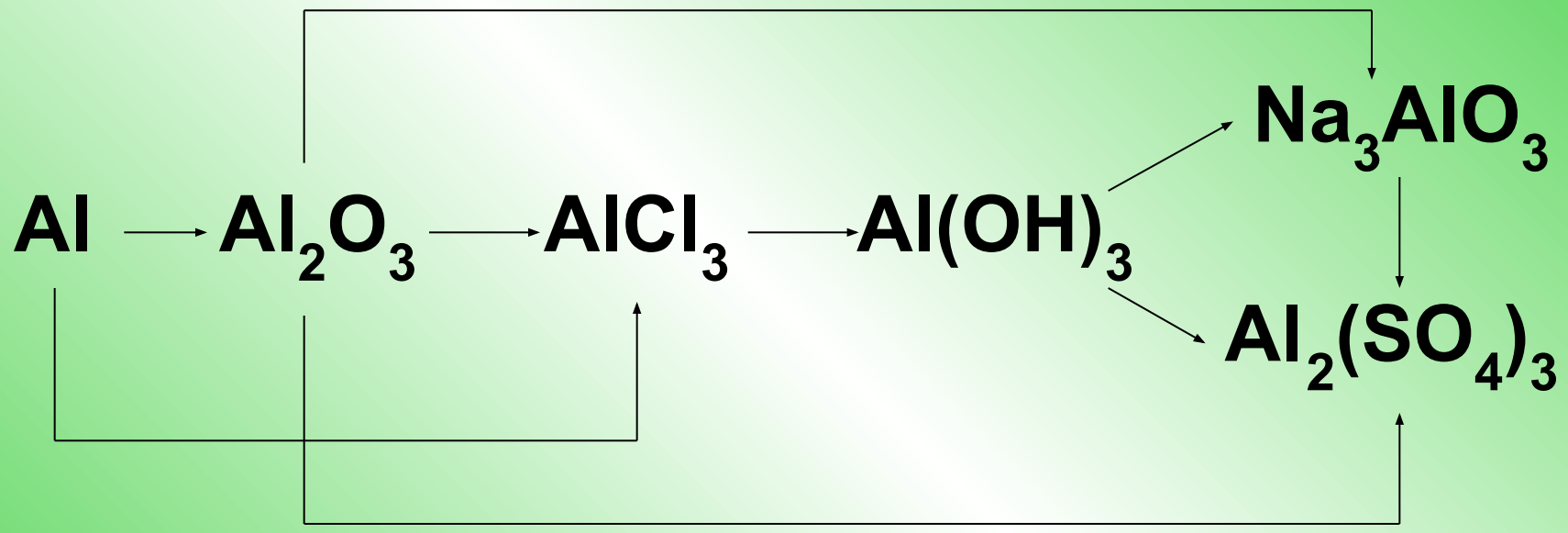
A. $Na_2ZnO_2 + 2H_2O$

B. $Zn(OH)_2 + Na_2O$

C. $ZnSO_4 + 2NaCl$

D. Реакция не идет

Совершенно верно!!!

Подумай ещё немного!

Генетический ряд алюминия. Осуществите превращения: