

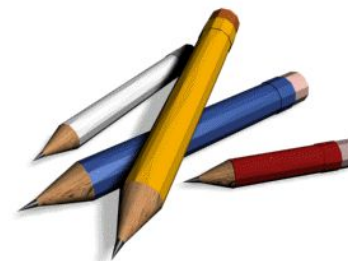
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лекция №3

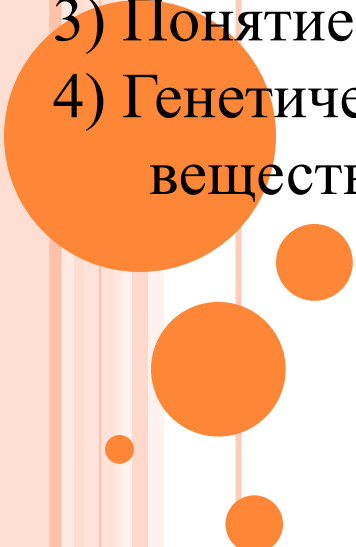
«Основные классы неорганических веществ»

Разработал: Бондарева Л.В.- преподаватель химии и ТЛР

Красноярск, 2011

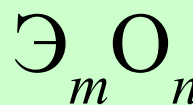


План:

- 1) Классификация неорганических веществ
 - оксиды
 - гидроксиды (гидраты оксидов)
 - кислоты
 - соли
 - 2) Общие химические свойства и способы получения основных классов неорганических веществ
 - 3) Понятие о комплексных соединениях
 - 4) Генетическая связь между классами неорганических веществ
- 

Оксиды

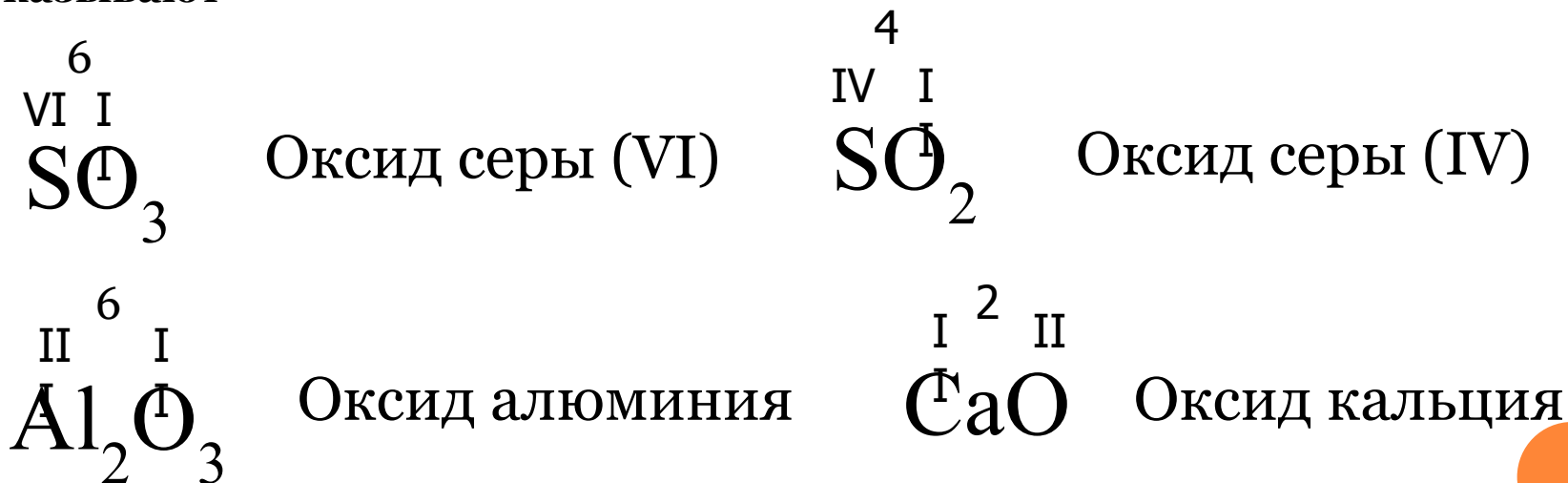
Сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород в степени окисления -2



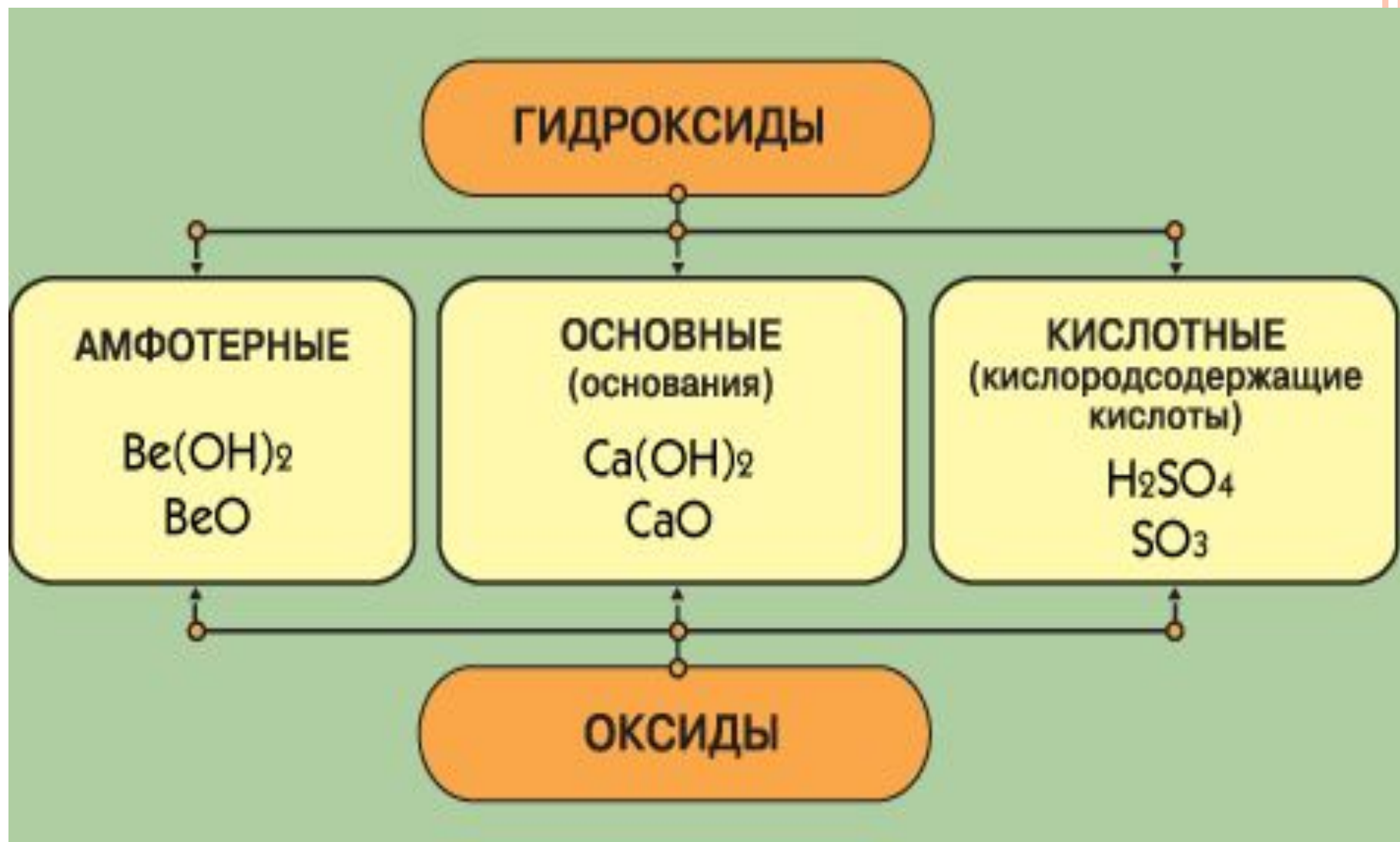
НОМЕНКЛАТУРА ОКСИДОВ

Название оксида = Оксид + название элемента (в род. падеже) + валентность элемента (римскими цифрами) *

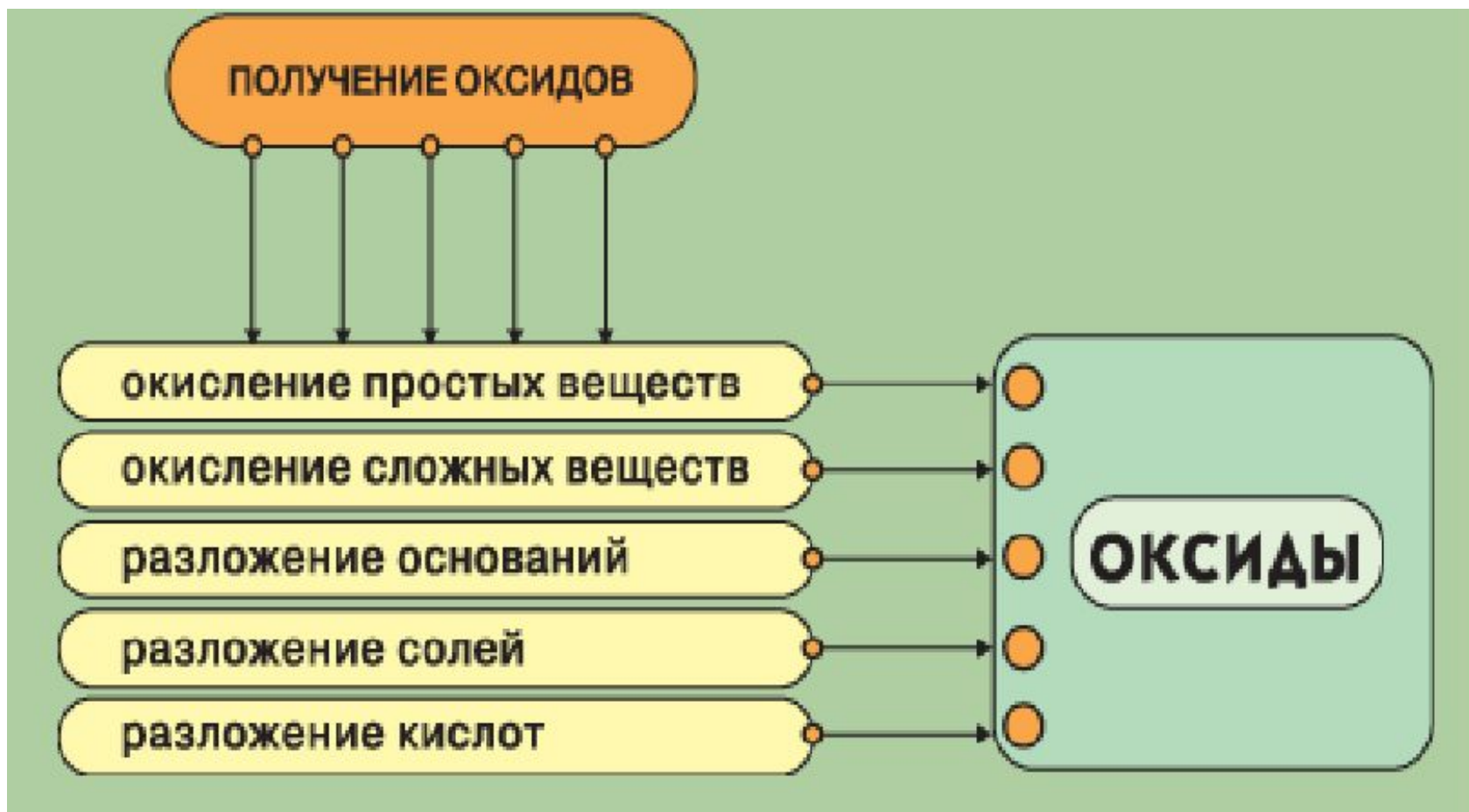
* Если элемент имеет постоянную валентность, её в названии не указывают



КЛАССИФИКАЦИЯ ОКСИДОВ И ГИДРОКСИДОВ



Способы получения оксидов



СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДОВ

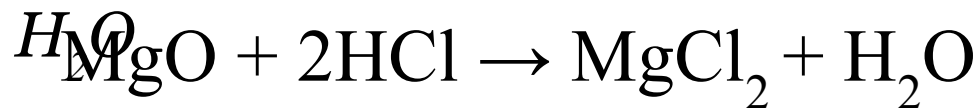
- $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$
- $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow \xrightarrow{t^0} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
- $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$



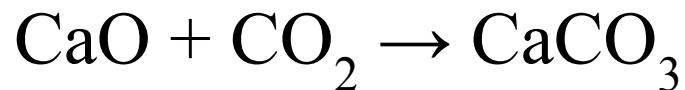
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИДОВ

● Химические свойства основных оксидов

1. Основной оксид + кислота = соль +



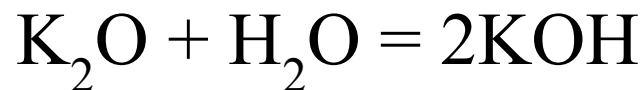
2. Основной оксид + кислотный оксид = соль



3. Оксиды активных металлов* + H_2O =

~~ЩЕЛОЧЬ~~ группы, кроме Be и

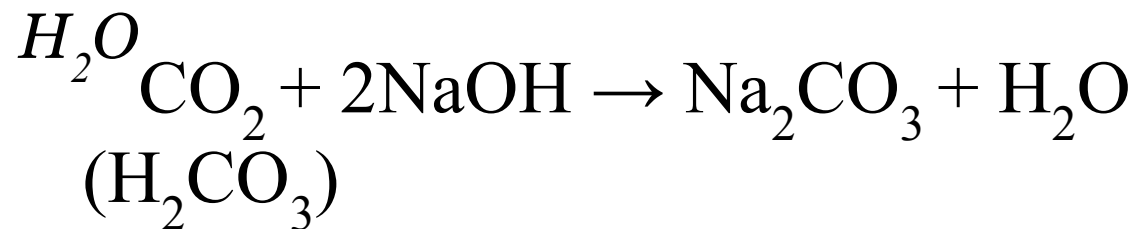
Mg



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИДОВ

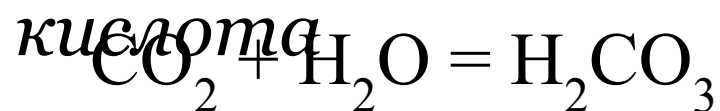
● Химические свойства кислотных оксидов

1. Кислотный оксид + основание = соль +



2. Кислотный оксид + основной оксид =
соль

3. Кислотный оксид + H₂O =



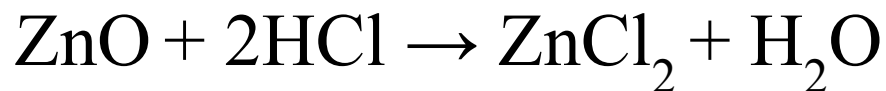
* Исключение оксид кремния SiO₂



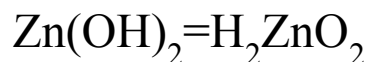
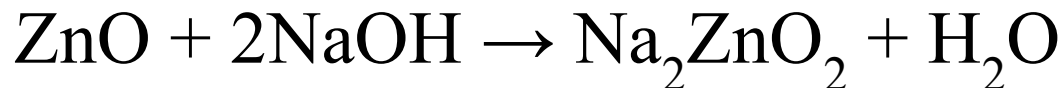
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИДОВ

● Химические свойства амфотерных оксидов

1. Амфотерный оксид + кислота = соль + H_2O



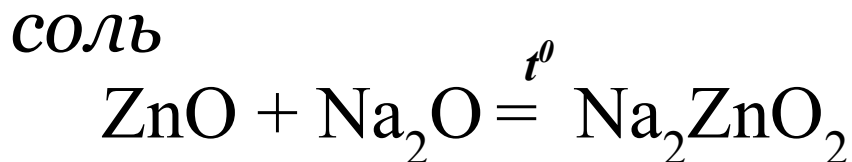
2. Амфотерный оксид + щелочь = соль + H_2O



3. Амфотерный оксид + кислотный оксид =

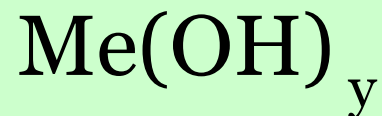


4. Амфотерный оксид + основной оксид =



ОСНОВАНИЯ

Сложные вещества, молекулы которых состоят из атома металла и одной или нескольких гидроксидных групп - OH



НОМЕНКЛАТУРА ОСНОВАНИЙ

Название основания = Гидроксид + название металла + валентность металла
(в род. падеже) (римскими цифрами) *

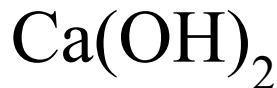
* Если металл имеет постоянную валентность, её в названии не указывают

I I



Гидроксид натрия

II I



Гидроксид кальция

III I



Гидроксид железа (III)

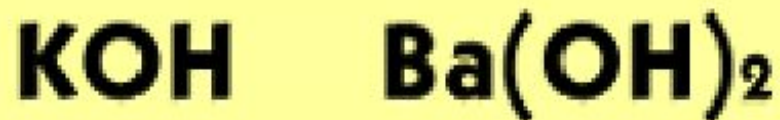


КЛАССИФИКАЦИЯ ОСНОВАНИЙ

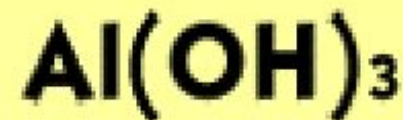
ОСНОВАНИЯ

```
graph TD; A[ОСНОВАНИЯ] --> B[растворимые в воде (щелочи)]; A --> C[нерастворимые в воде]; B --> D[NaOH]; B --> E[Ca(OH)2]; B --> F[КОН]; B --> G[Ba(OH)2]; C --> H[Mg(OH)2]; C --> I[Al(OH)3];
```

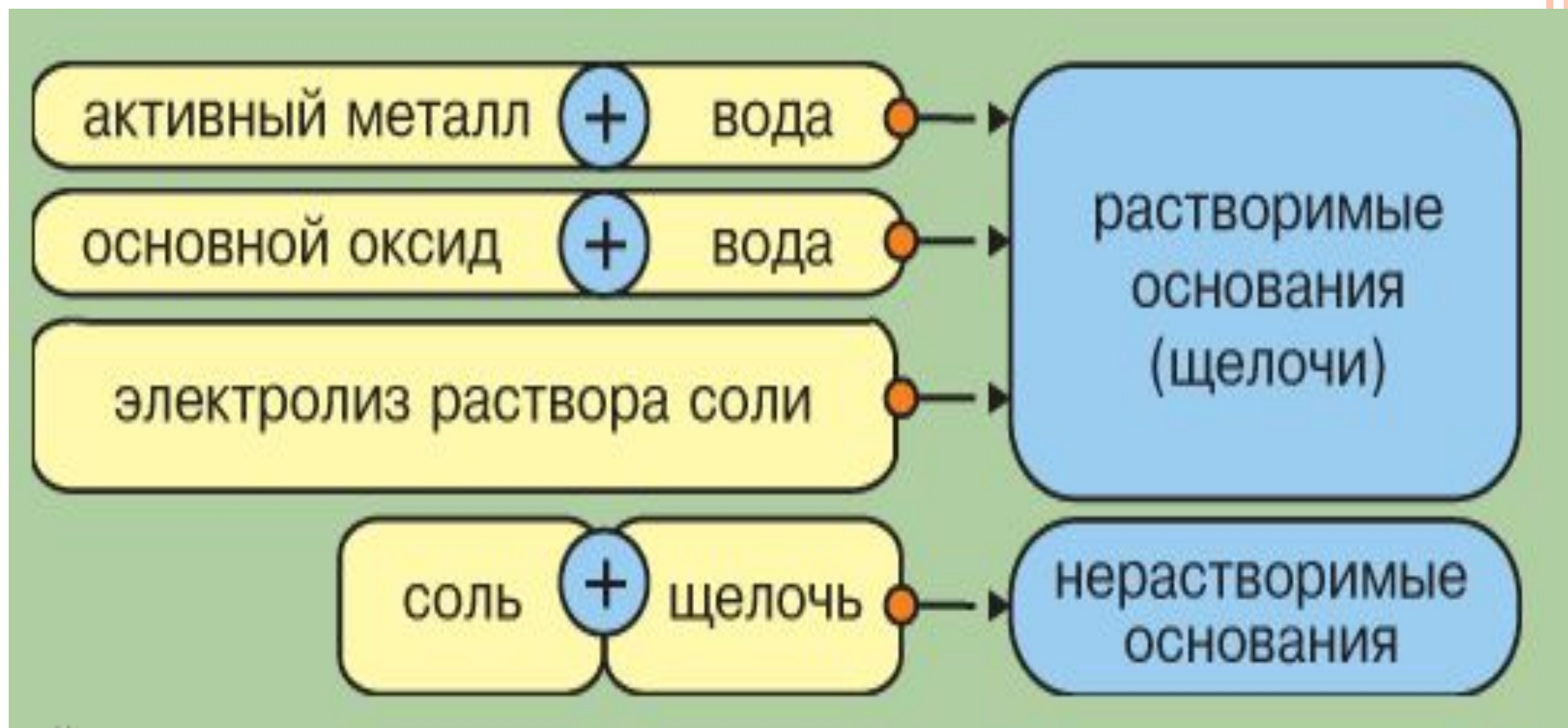
растворимые в воде
(щелочи)



нерастворимые
в воде



Способы получения оснований

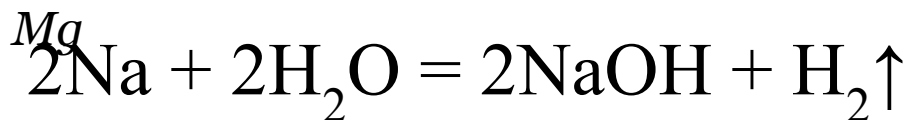


СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОСНОВАНИЙ

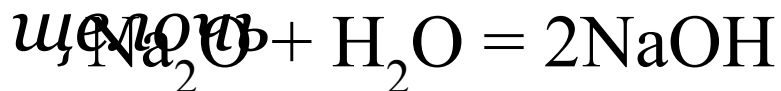
- Получение растворимых оснований (щелочей)

1. Активный металл* + H_2O = щелочь + $H_2\uparrow$

* I A и II A группы, кроме Be и



2. Оксиды активных металлов* + H_2O =



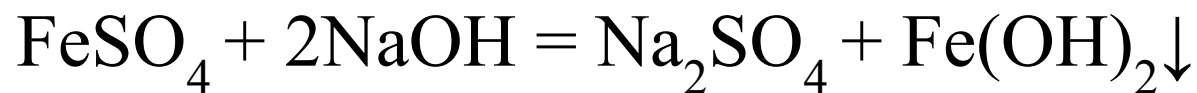
3. Электролиз раствора соли



СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОСНОВАНИЙ

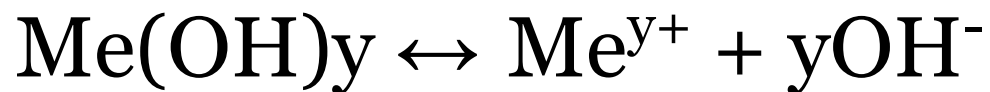
- Получение нерастворимых оснований

1. Соль + щелочь = соль + основание ↓

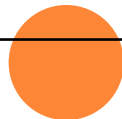


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ

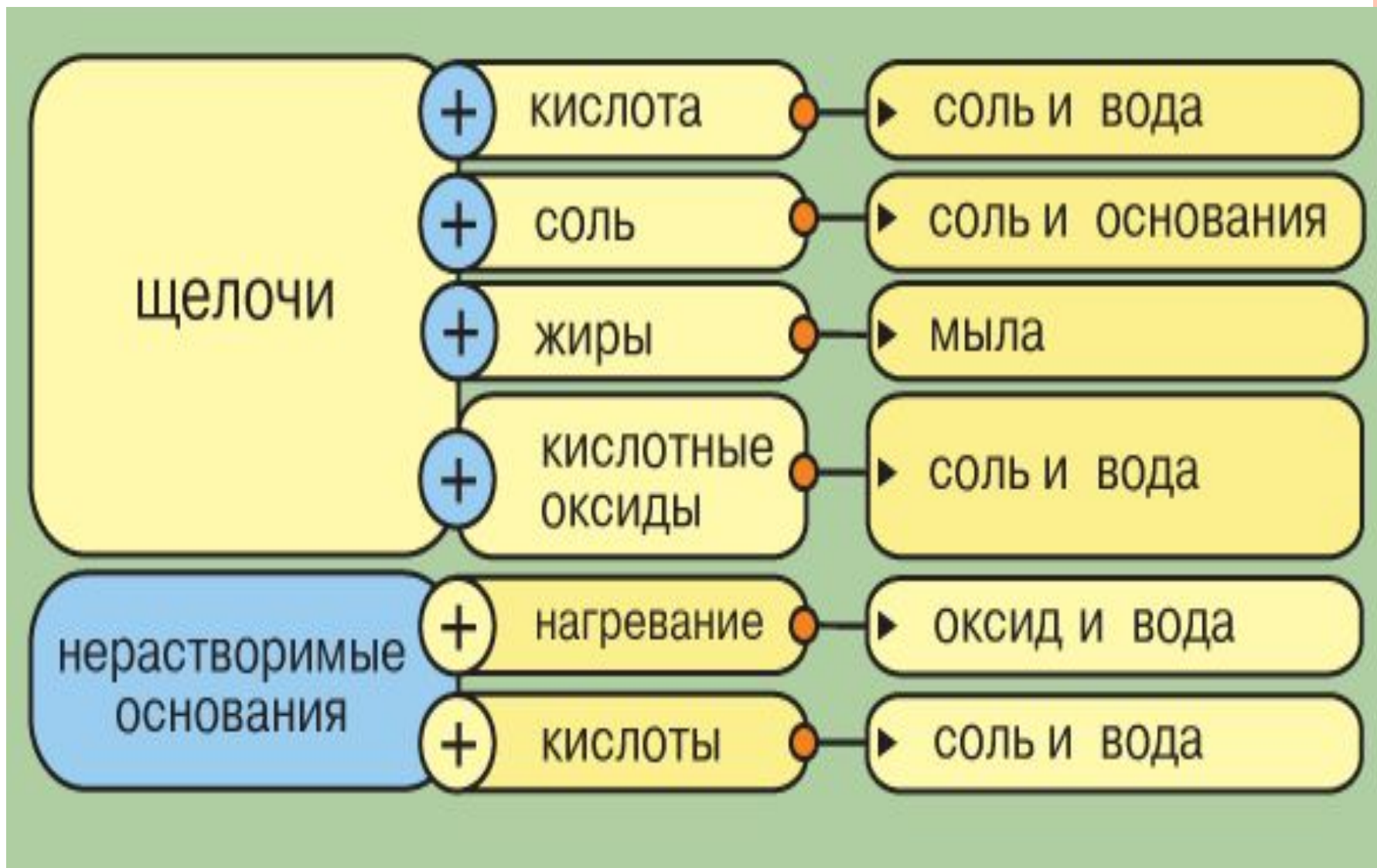
Общие свойства оснований объясняются наличием в их растворах ионов OH^-



индикатор	Цвет индикатора	Цвет индикатора в растворе щелочи ($\text{pH} > 7$)
Лакмус	Фиолетовый	Синий
Фенолфталеин	Бесцветный	Малиновый
Метилоранж	Оранжевый	Желтый



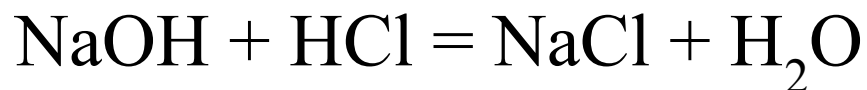
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ



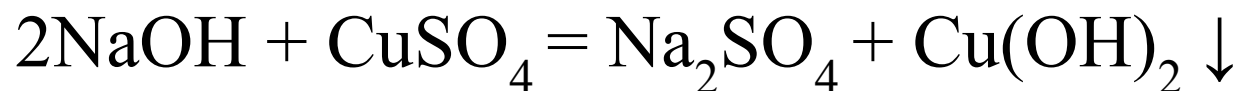
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ

● Химические свойства щелочей

1. Щелочь + кислота = соль + H_2O

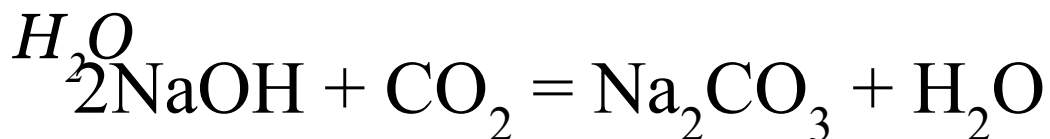


2. Щелочь + соль = соль + основание ↓



3. Щелочь + жиры = мыла

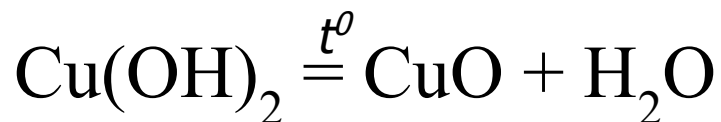
4. Щелочь + кислотный оксид = соль +



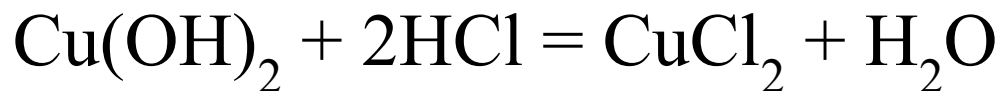
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ

● Химические свойства нерастворимых оснований

1. Нерастворимое основание $\xrightarrow{t^0}$ оксид + H_2O

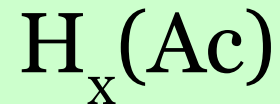


2. Нерастворимое основание + кислота = соль + H_2O

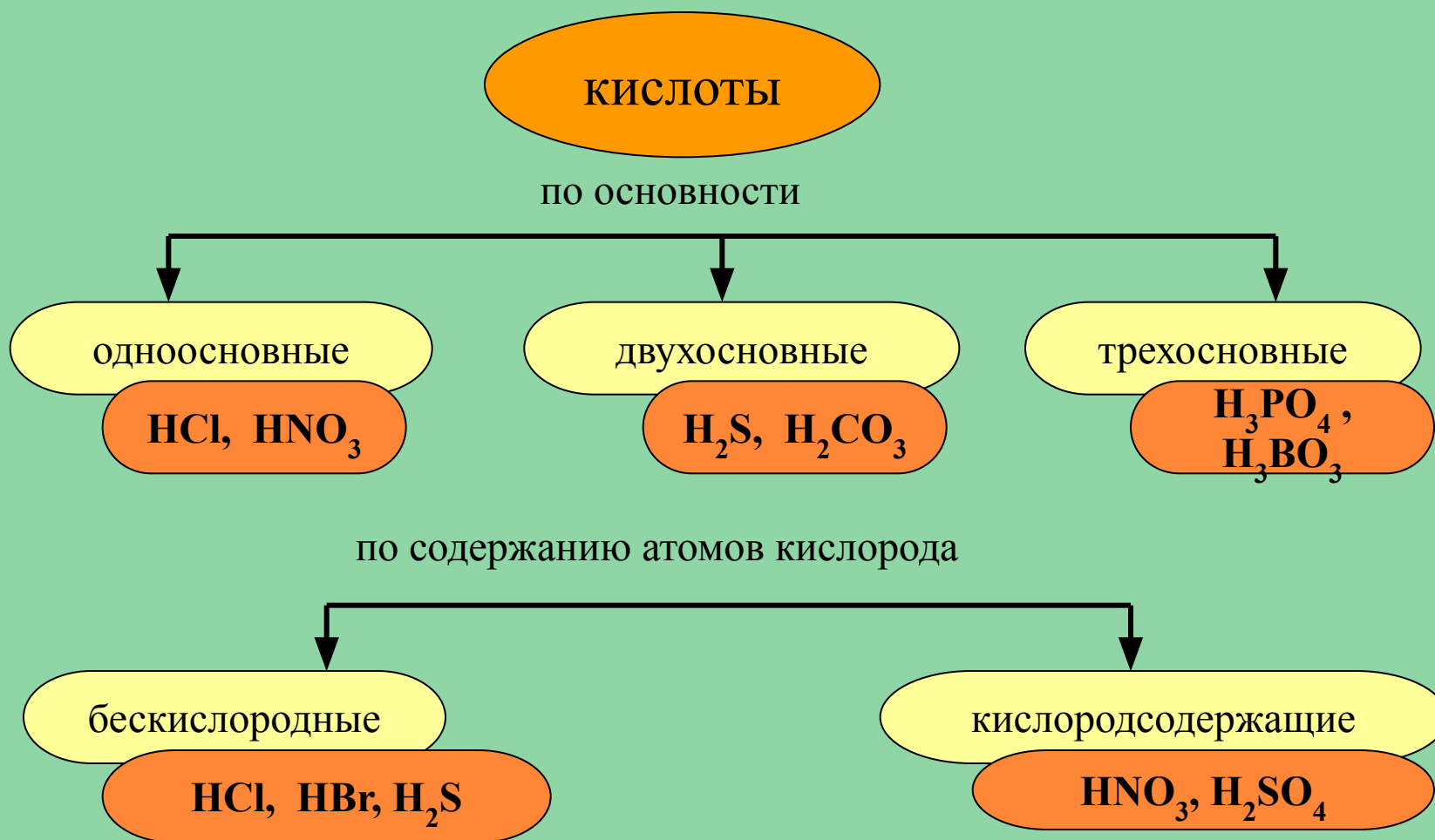


Кислоты

Сложные вещества, содержащие атомы водорода, способные замещаться атомами металла, и кислотный остаток

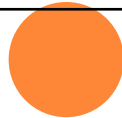


КЛАССИФИКАЦИЯ КИСЛОТ



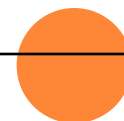
НОМЕНКЛАТУРА КИСЛОТ

Название кислоты	формула	кислотный остаток	название кислотного остатка
Хлороводородная (соляная)	HCl	- Cl	хлорид
Фтороводородная (плавиковая)	HF	- F	фторид
Бромоводородная	HBr	- Br	бромид
Йодоводородная	HI	- I	иодид
Сероводородная	H ₂ S	= S	сульфид
Циановодородная	HCN	- CN	цианид
Азотная	HNO ₃	- NO ₃	нитрат



НОМЕНКЛАТУРА КИСЛОТ

Название кислоты	формула	кислотный остаток	название кислотного остатка
Азотистая	HNO_2	- NO_2	нитрит
Серная	H_2SO_4	= SO_4	сульфат
Сернистая	H_2SO_3	= SO_3	сульфит
Угльная	H_2CO_3	= CO_3	карбонат
Кремниевая	H_2SiO_3	= SiO_3	силикат
Фосфорная	H_3PO_4	$\equiv \text{PO}_4$	фосфат
Хлорная	HClO_4	- ClO_4	хлорат

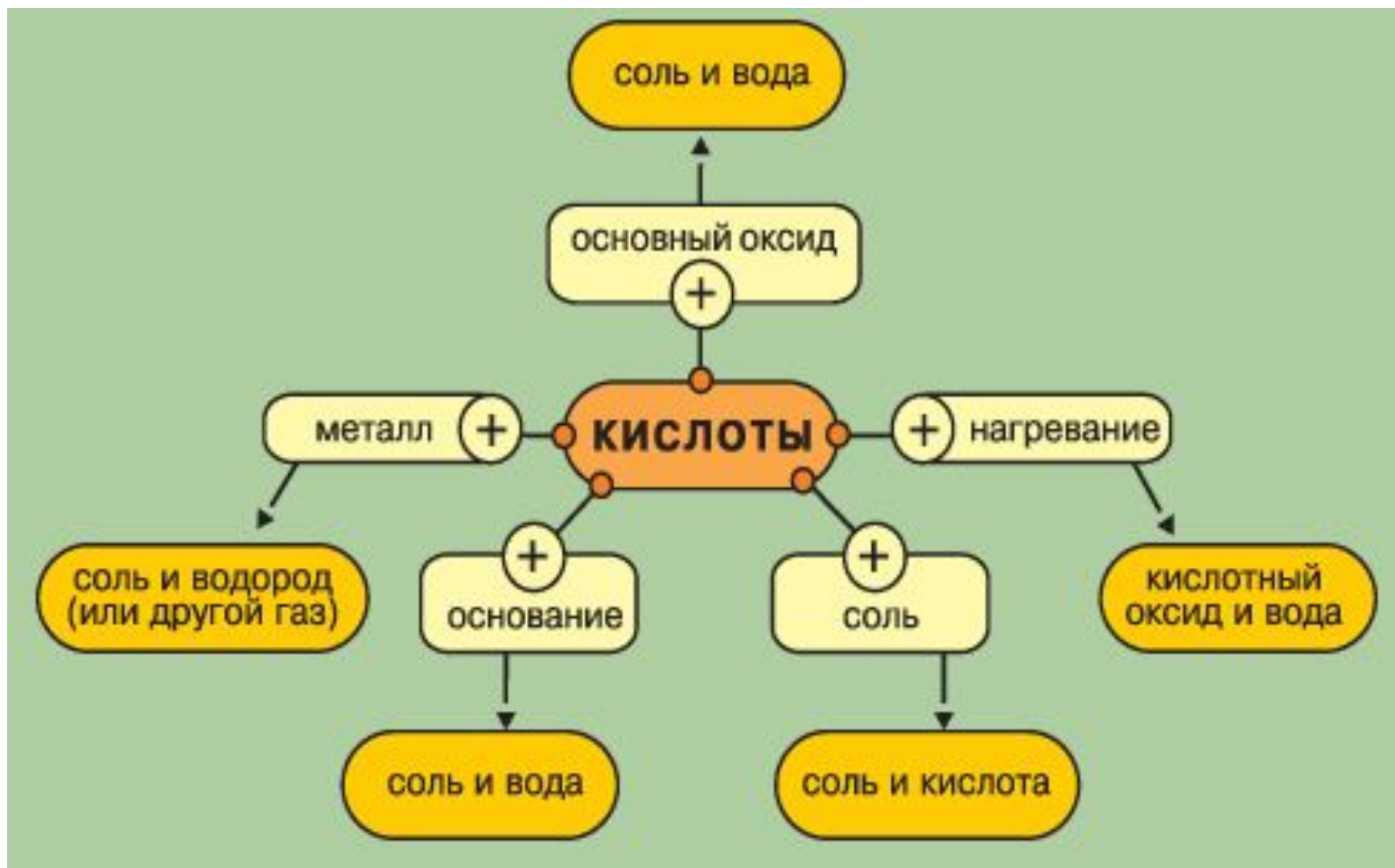


НОМЕНКЛАТУРА КИСЛОТ

Название кислоты	формула	кислотный остаток	название кислотного остатка
Марганцевая	HMnO_4	- MnO_4	перманганат
Хромовая	H_2CrO_4	- CrO_4	хромат
Двуххромовая	$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	= Cr_2O_7	дихромат
Борная	H_2BO_3	- BO_3	борат



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОТ



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОТ

Общие свойства кислот в водных растворах обусловлены присутствием ионов H^+

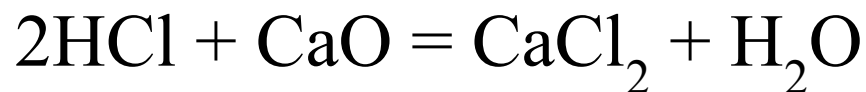


индикатор	Цвет индикатора	Цвет индикатора в растворе кислоты (pH < 7)
Лакмус	Фиолетовый	Красный
Фенолфталеин	Бесцветный	Бесцветный
Метилоранж	Оранжевый	Красный

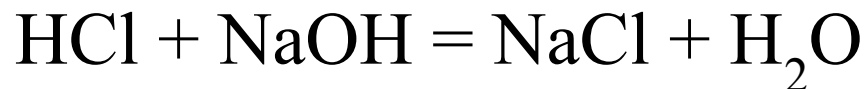


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОТ

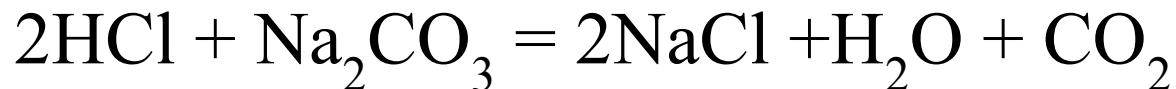
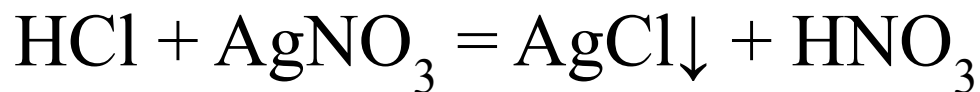
1. *Кислота + оксид Ме = соль + H₂O*



2. *Кислота + основание = соль + H₂O*



3. *Кислота + соль = соль + кислота (↑ или ↓)*



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОТ



* Не брать для реакции конц. серную H_2SO_4 и азотную кислоту HNO_3 любой концентрации

** Металл в ряду активности до водорода

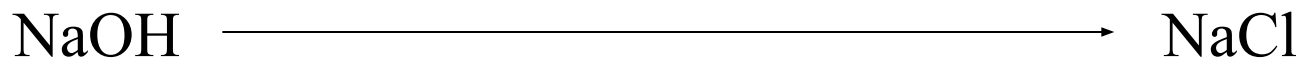
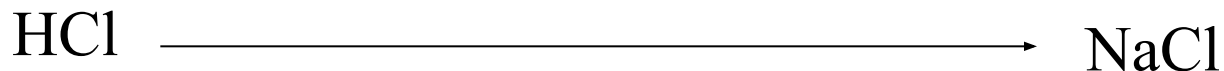
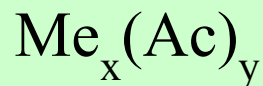
Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Cr, Fe, Ni, Pb, (H₂), Cu, Ag, Hg, Pt, Au

Активность металлов уменьшается

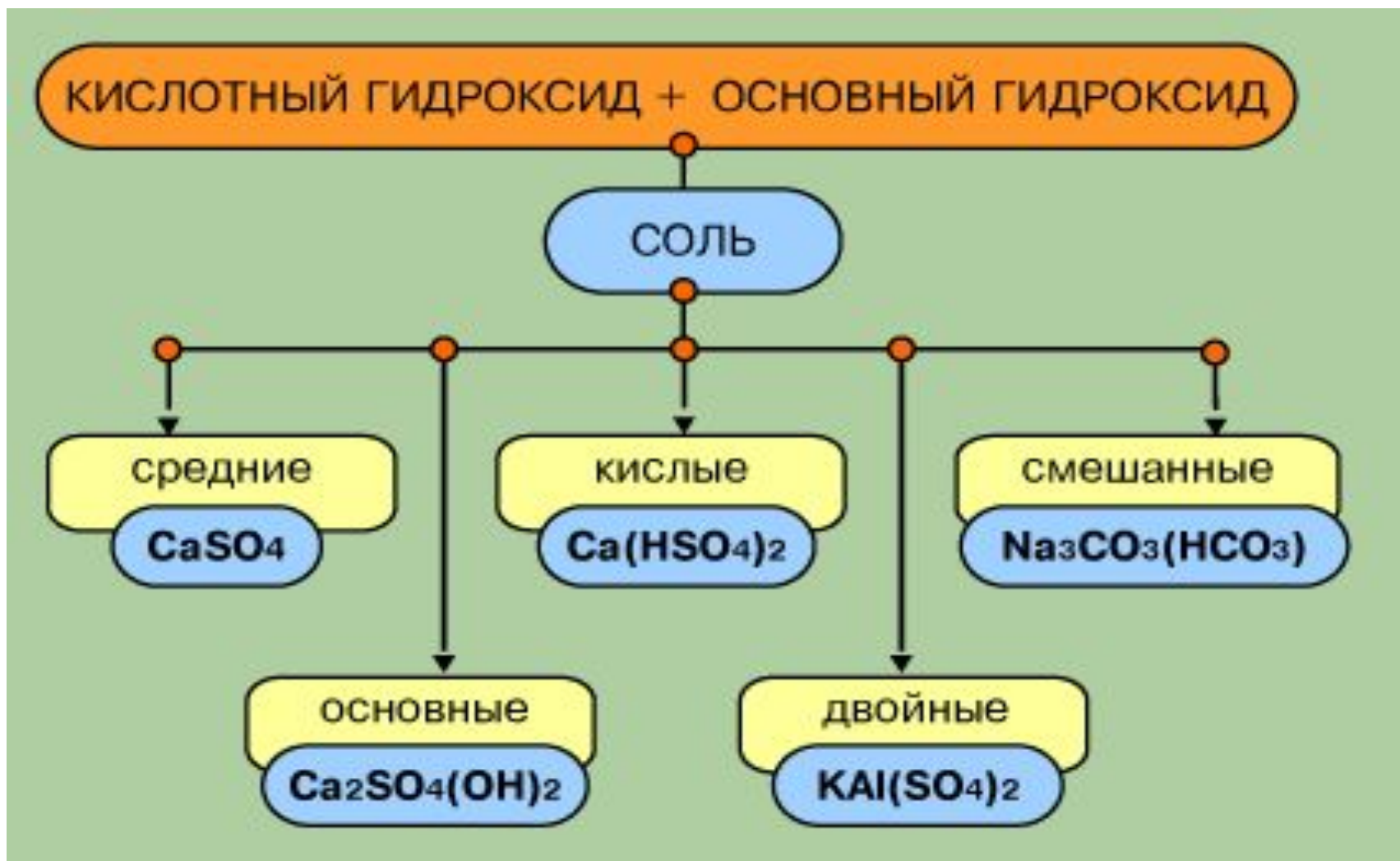


Соли

Сложные вещества, которые являются продуктами замещения атомов водорода в молекулах кислот атомами металла или продуктами замещения гидроксогрупп в молекулах оснований кислотными остатками



КЛАССИФИКАЦИЯ СОЛЕЙ



НОМЕНКЛАТУРА СОЛЕЙ

Название средней соли = название кислотного остатка + название металла (в род. падеже) + валентность металла (римскими цифрами) *

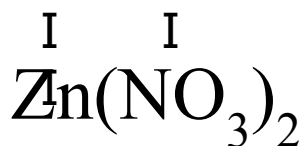
* Если металл имеет постоянную валентность, её в названии не указывают

I I



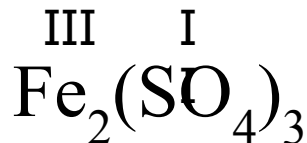
Хлорид натрия

I I



Нитрат цинка

III I



Сульфат железа (III)



Номенклатура солей

Название кислой соли	=	гидро* или дигидро	+	название кислотного остатка	+	название металла (в род. падеже)	+	валентность металла (римскими цифрами) **
----------------------------	---	-----------------------	---	-----------------------------------	---	---	---	--

* Приставка *ди-* используется, если в молекуле кислой соли содержится два атома водорода

* * Если металл имеет постоянную валентность, её в названии не указывают

$\text{Na}\underline{\text{H}}\text{CO}_3$ Гидрокарбонат натрия

$\text{Ca}(\underline{\text{H}_2}\text{PO}_4)_2$ Дигидрофосфат кальция



Номенклатура солей

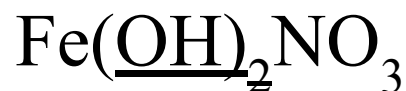
Название основной соли	=	гидроксо* или дигидроксо	+	название кислотного остатка	+	название металла (в род. падеже)	+	валентность металла (римскими цифрами) **
------------------------	---	--------------------------------	---	-----------------------------	---	-------------------------------------	---	--

* Приставка *ди-* используется, если в молекуле основной соли содержится две гидроксогруппы

* * Если металл имеет постоянную валентность, её в названии не указывают



Гидроксохлорид меди (II)



Дигидроксонитрат железа (III)

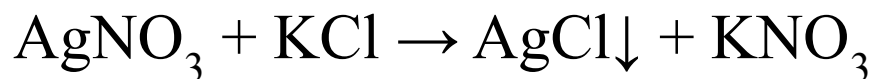


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЛЕЙ

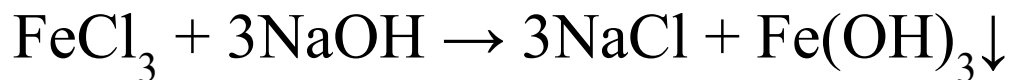


Химические свойства солей

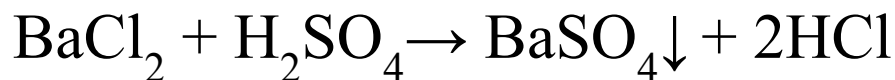
1. *Соль + соль → др. соль + другая соль*
(↓)



2. *Соль + щелочь → др. соль + основание* ↓



3. *Соль + кислота → др. соль + др. кислота* (↓) или (↑)



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЛЕЙ

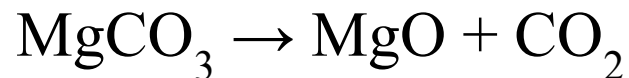
4. *Соль + Me (I) → другая соль + другой Me (II)*

* *Me (I) более активный, чем Me (II) по ряду активности металлов*

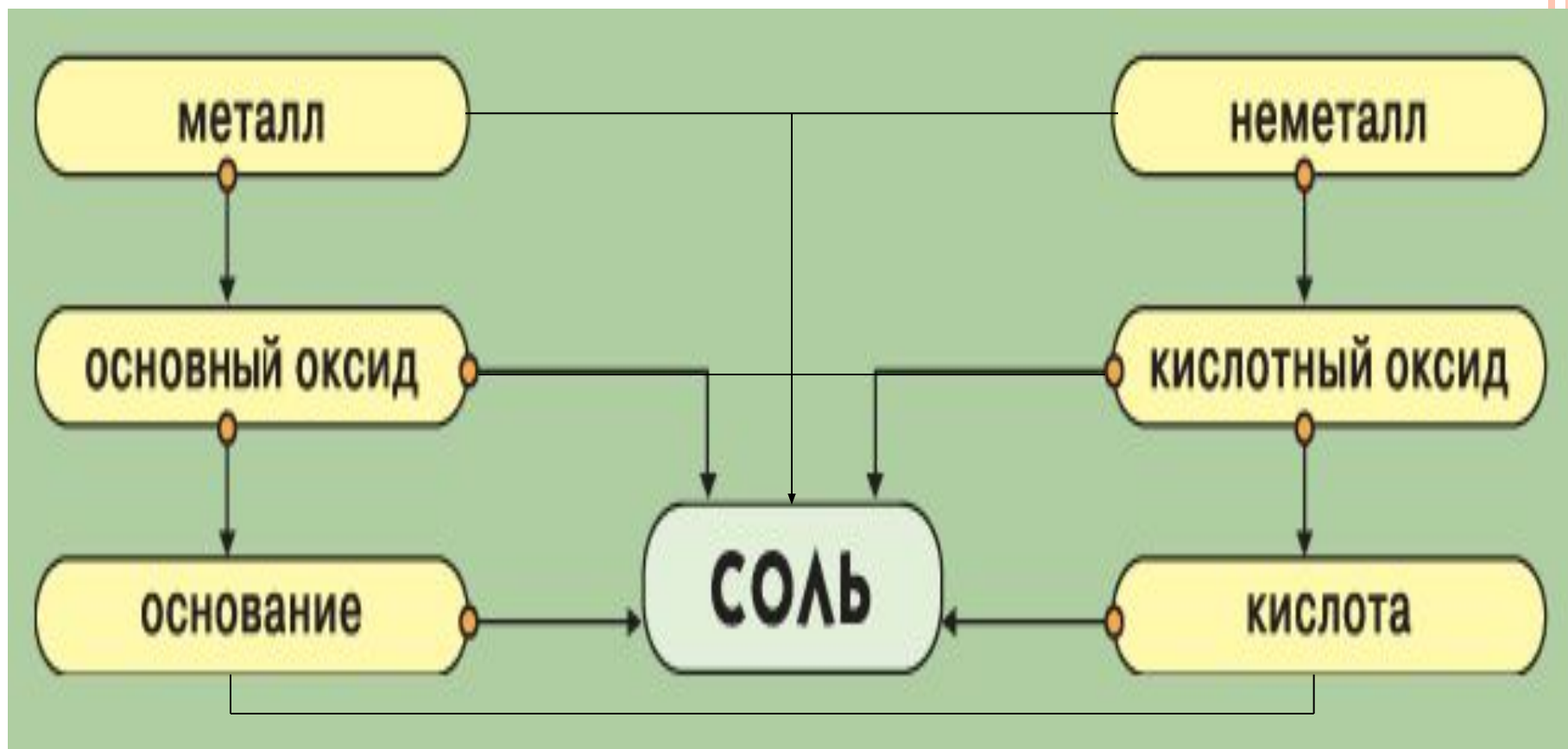
Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Cr, Fe, Ni, Pb, (H⁺), Cu, Ag, Hg, Pt, Au

Активность металлов уменьшается

5. *Соль $\xrightarrow{t^0}$ оксиды*

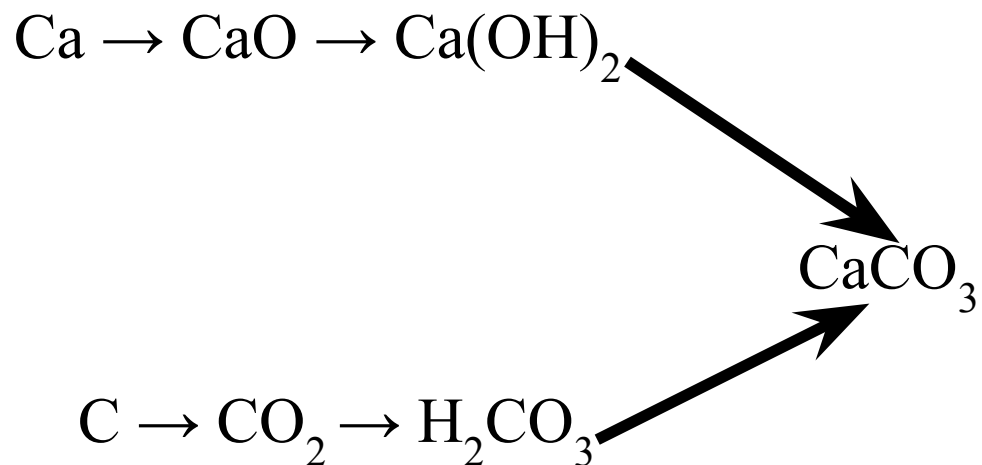


СВЯЗЬ МЕЖДУ КЛАССАМИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ



Контрольные вопросы для закрепления:

Осуществить превращения



Рекомендуемая литература

- обязательная;

1. Ерохин Ю.М. Химия. Учебник для студ. Сред проф.образ.-М.: Академия, 2001. Гл. 1, § 4, с 15-31.

- дополнительная;

1. Пустовалова Л. М. Неорганическая химия: Уч. пос.- Ростов на Дону: Феникс, 2005.-352с.

- электронные ресурсы.

1. Открытая химия: полный интерактивный курс химии для уч-ся школ, лицеев, гимназий, колледжей, студ. технич.вузов: версия 2.5-М.: Физикон, 2006 г.

