

**ГБНОУ СК «Ставропольский базовый медицинский колледж»**  
**ЦМК лабораторной диагностики**



Ставрополь, 2020 год

# ЛЕКЦИЯ №3

## Основные классы неорганических соединений

- **ОП. 05 Химия**  
1 курс 1 семестр



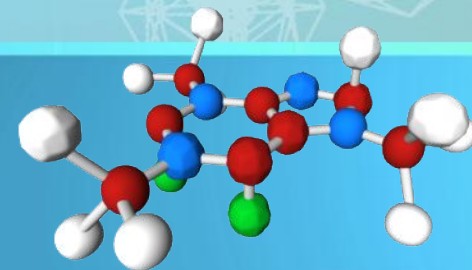
**Составитель: преподаватель  
Кобзева Марина Валерьевна**

**Ставрополь, 2020г**





- Все неорганические вещества можно разделить на классы.
- Каждый класс объединяет вещества, сходные по составу и по свойствам.
- Все неорганические вещества делят на простые и сложные.



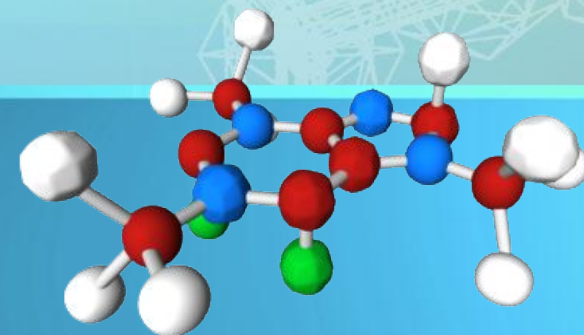
**ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА** делятся на:

- металлы (**Na, Fe, Cu**),
- неметаллы (**S, Cl<sub>2</sub>, P**)
- инертные газы (**Ne, Rn, He**).

Молекулы простых веществ состоят из атомов одного вида (атомов одного элемента). В химических реакциях не могут разлагаться с образованием других веществ. Резкой границы между металлами и неметаллами нет, т.к. есть простые вещества, проявляющие двойственные свойства.

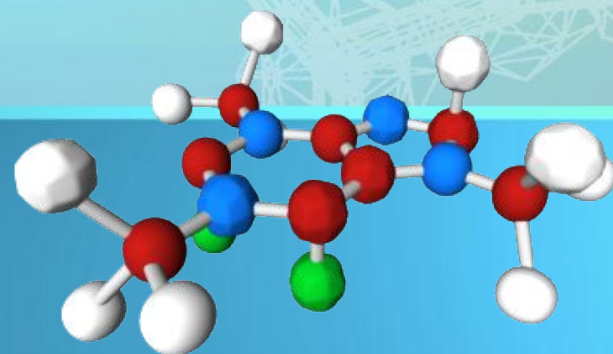


- Поскольку все МЕТАЛЛЫ образуют кристаллическую структуру одного и того же типа, физические свойства их во многом подобны, например, большинство металлов характеризуются высокими электро- и теплопроводностью, металлическим блеском, непрозрачностью, высокой прочностью, пластичностью.
- Все металлы, *кроме ртути*, при комнатной температуре являются твердыми веществами. В кристаллах металлов связь между ионами металла осуществляет общее электронное облако, или электронный газ.

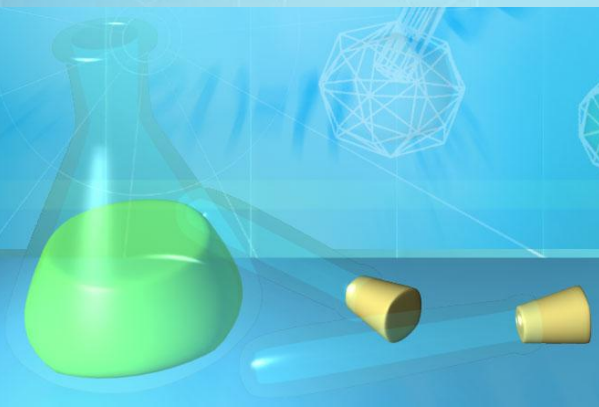




- Свойства простых веществ неметаллов при обычных условиях отличаются большим многообразием.
- В первую очередь, это касается агрегатного состояния. Газообразные при обычных условиях неметаллы – водород, азот, кислород, фтор, хлор, благородные газы. Жидким неметаллом является бром. Твердые простые вещества образуют углерод, кремний, фосфор, сера, причем аллотропная модификация углерода — алмаз является самым твердым веществом.
- Это многообразие объясняется тем, что неметаллы могут образовывать кристаллическую структуру как молекулярного, так и атомного типов.

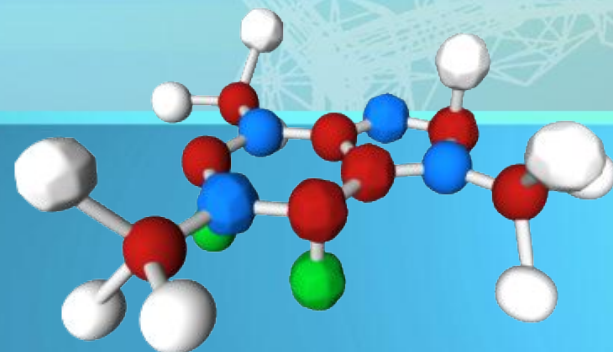


- Газообразные при обычных условиях неметаллы существуют в виде двухатомных ( **$H_2$** ,  **$O_2$** ,  **$Cl_2$** ,  **$N_2$** ) или одноатомных (благородные газы) молекул.
- Взаимодействие между этими сравнительно небольшими частицами весьма слабое, поэтому данные неметаллы при комнатной температуре представляют собой газы, а в жидкое и твердое агрегатное состояния они переходят только при низких температурах.





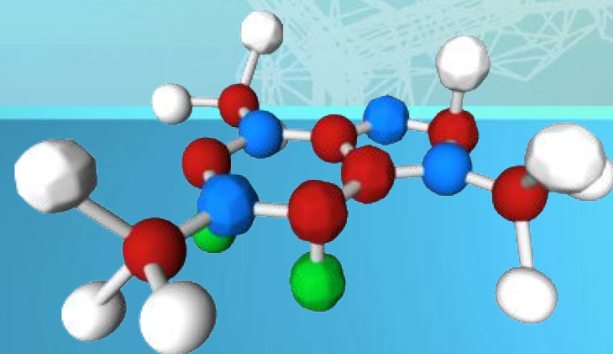
- Молекулярное состояние имеют также бром ( **$Br_2$** ), белый фосфор ( **$P_4$** ), и сера ( **$S_8$** ), но из-за значительно большей массы этих молекул и, как следствие, большего межмолекулярного взаимодействия, бром при обычных условиях — жидкость, а белый фосфор и сера — твердые вещества.
- Большинство твердых при обычных условиях неметаллов имеют немолькулярное состояние и образуют кристаллы атомного типа — алмаз, графит, красный фосфор, кремний.





***К сложным неорганическим соединениям относятся:***  
оксиды, основания, кислоты, амфотерные гидроксиды,  
соли.

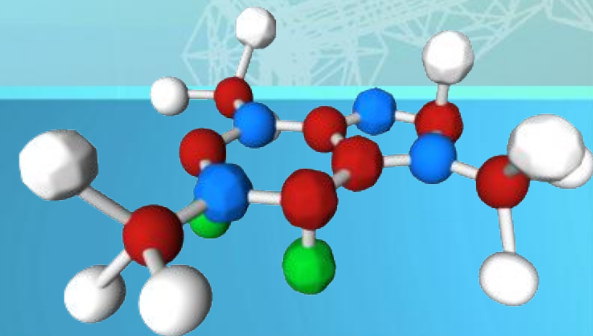
- Молекулы сложных веществ состоят из атомов разного вида (атомов различных химических элементов).
- В химических реакциях разлагаются с образованием нескольких других веществ.



- **Оксиды** - это сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород. Все оксиды делятся на солеобразующие и несолеобразующие, или индифферентные.
- Несолеобразующие оксиды – это оксиды, которые не образуют солей при взаимодействии с кислотами и основаниями. Их немного: **CO, SiO, N<sub>2</sub>O, NO.**
- Солеобразующие-это оксиды металлов, в которых последние проявляют небольшую степень окисления **+1, +2. (Na<sub>2</sub>O; MgO; CuO)**

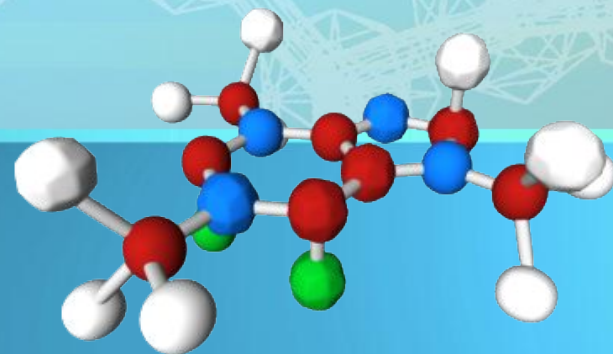


оксид    кислота    соль

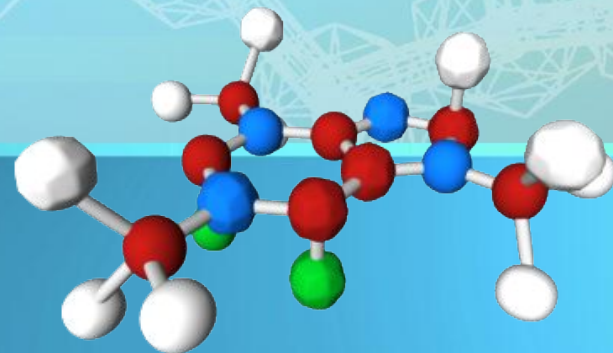




- Амфотерным оксидам отвечают гидраты, проявляющие и кислотные, и основные свойства. Амфотерные обычно для металлов со степенью окисления **+3, +4**. В качестве гидратов им соответствуют амфотерные гидроксиды **ZnO; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; SnO<sub>2</sub>**
- Кислотные-это оксиды неметаллов и металлов со степенью окисления от **+5** до **+7**, а также **d**-элементов в высших степенях окисления (**SO<sub>2</sub>; SO<sub>3</sub>; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>; CrO<sub>3</sub>**)



- **Гидроксиды** принято рассматривать как продукты гидратации оксидов, то есть как продукты присоединения воды.
- Некоторые гидроксиды можно получить в результате взаимодействия оксида с водой, другие — только косвенным путем.
- Основными оксидами соответствуют основания (основные гидроксиды).





## *Щёлочи. Нерастворимые основания*

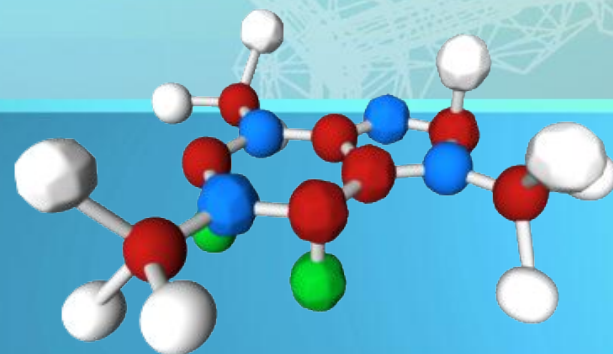
### **1.** Действие на индикаторы.

лакмус - синий

метилоранж - жёлтый

фенолфталеин – малиновый

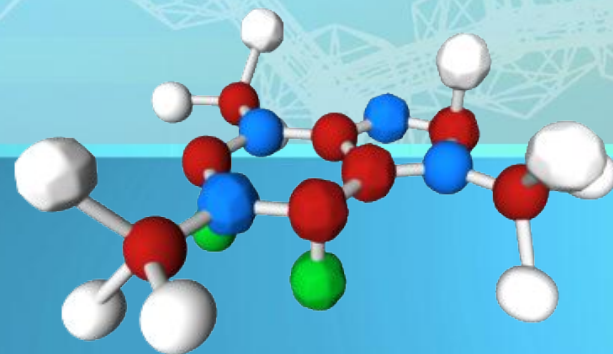
- Амфотерным оксидам соответствуют амфотерные гидроксиды.
- Несолеобразующие оксиды гидроксидов не образуют.
- Основания взаимодействуют с кислотами и с кислотными оксидами. При этом образуют соли.



**Кислоты** - сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка.

### *Классификация*

- 1.** По составу: бескислородные и кислородсодержащие.
- 2.** По числу атомов водорода, способных замещаться на металл: одно-, двух-, трёхосновные.





## Бескислородные:

Название соли

**HCl** - хлористоводородная (соляная) одноосновная хлорид

**HBr** – бромистоводородная одноосновная бромид

**HI** - йодистоводородная одноосновная йодид

**HF** - фтористоводородная (плавиковая) одноосновная фторид

**H<sub>2</sub>S** – сероводородная двухосновная сульфид



## Кислородсодержащие:

**$\text{HNO}_3$**  - азотная одноосновная нитрат

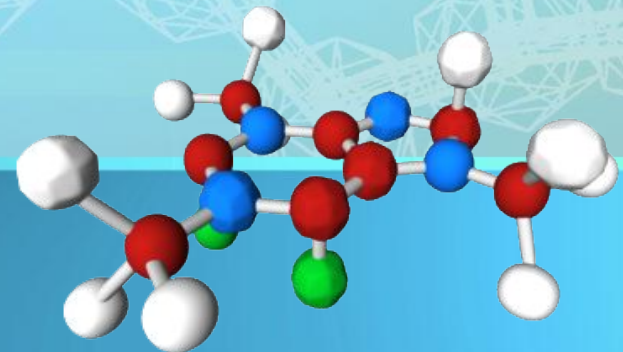
**$\text{H}_2\text{SO}_3$**  - сернистая двухосновная сульфит

**$\text{H}_2\text{SO}_4$**  - серная двухосновная сульфат

**$\text{H}_2\text{CO}_3$**  - угольная двухосновная карбонат

**$\text{H}_2\text{SiO}_3$**  - кремниевая двухосновная силикат

**$\text{H}_3\text{PO}_4$**  - ортофосфорная трёхосновная ортофосфат

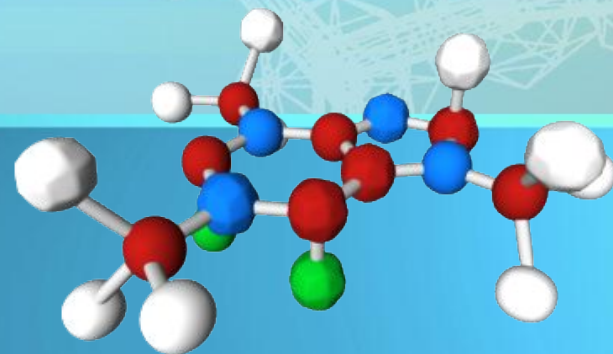




- **Соли** - сложные вещества, которые состоят из атомов металла и кислотных остатков. Это наиболее многочисленный класс неорганических соединений.

*Классификация соли:* средние, кислые, основные, двойные, смешанные, комплексные

- *Средние.* При диссоциации дают только катионы металла (или **NH<sub>4</sub><sup>+</sup>**)



- *Кислые.* При диссоциации дают катионы металла (**NH<sub>4</sub><sup>+</sup>**), ионы водорода и анионы кислотного остатка.



- *Основные.* При диссоциации дают катионы металла, анионы гидроксила и кислотного остатка.



- *Двойные.* При диссоциации дают два катиона и один анион.

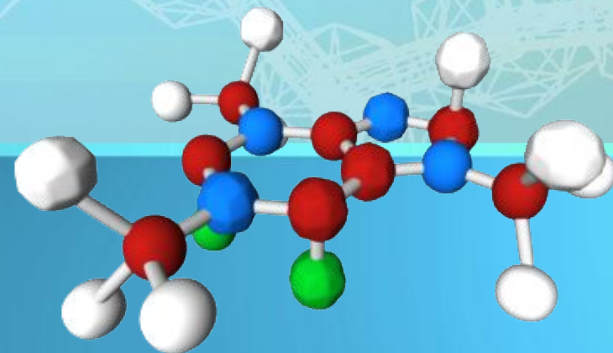




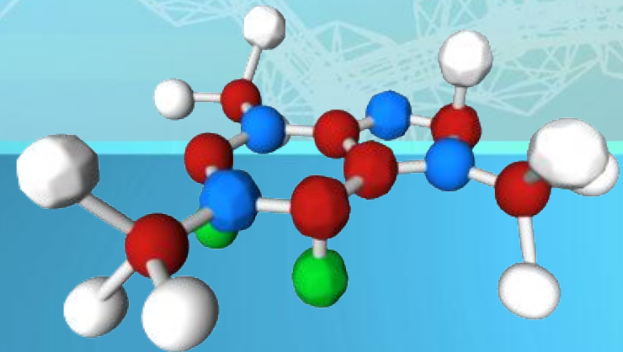
- *Смешанные.* Образованы одним катионом и двумя анионами:



- *Комплексные.* Содержат сложные катионы или анионы.

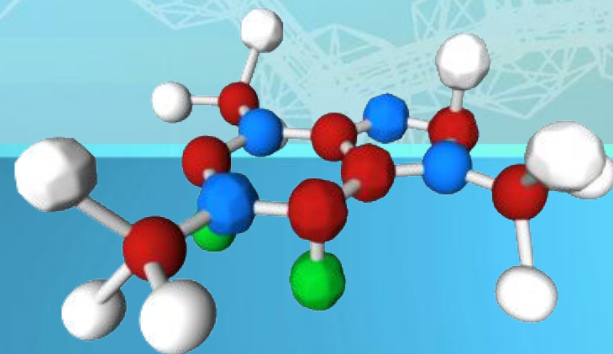


- **Химические свойства** неорганических веществ рассматриваются с точки зрения теории электролитической диссоциации.
- Среди неорганических соединений электролитами в водном растворе являются кислоты, основания и соли.
- Некоторые органические соединения, содержащие ковалентные полярные или ионные связи, также могут диссоциировать в водных растворах, например: карбоновые кислоты и их соли.

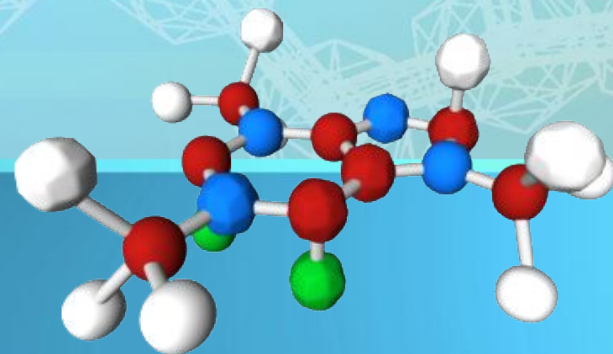




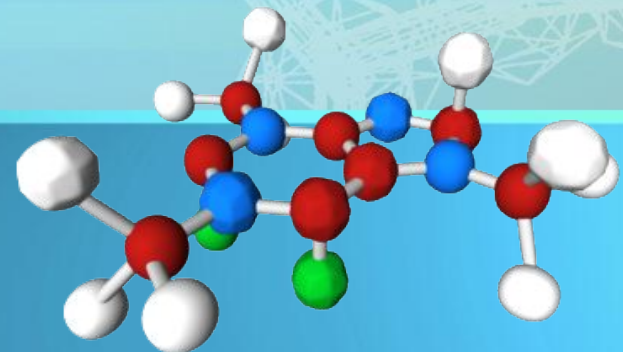
- **Кислоты** — это электролиты, образующие при электролитической диссоциации в качестве катионов только катионы водорода.
- Число ионов водорода, способных образоваться в результате диссоциации одной молекулы кислоты, называется основностью кислоты.
- Кислоты могут быть одноосновными ( **$HCl$ ,  $HNO_3$** ) и многоосновными ( **$H_2SO_4$ ,  $H_2CO_3$ ,  $H_3PO_4$** ).



- В зависимости от величины степени диссоциации кислоты делятся на сильные и слабые.
- *Сильные кислоты* являются сильными электролитами, диссоциируют практически полностью, в растворе присутствуют только катионы водорода и анионы кислотного остатка, недиссоциированные молекулы отсутствуют.
- Примеры сильных кислот:  **$HCl$ ,  $HBr$ ,  $HI$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HClO_3$ ,  $HClO_4$**



- В ионных уравнениях формулы записываются в диссоциированном виде.
- *Слабые кислоты* являются слабыми электролитами, диссоциированы в незначительной степени, в их водных растворах преобладают недиссоциированные молекулы, присутствует также небольшое количество катионов и анионов кислотного остатка.
- Вследствие этого, в ионных уравнениях формулы таких электролитов следует писать в недиссоциированном виде.
- Примеры слабых кислот:  **$H_2CO_3$ ,  $H_2SiO_3$ ,  $H_2S$ ,  $HClO$ ,  $H_3PO_4$**





# Благодарю за внимание!

