

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Владимирской области  
«Владимирский авиамеханический колледж»  
(ГБПОУ ВО "ВАМК").

## Биологическая роль неорганических соединений

Презентацию подготовил  
преподаватель естественно-научных  
дисциплин  
Ковалёв А.С.

Владимир 2022



# Биологическое значение воды

*«В воде дана волшебная власть стать соком жизни на земле»*      **Леонардо да Винчи**



- *Входит в состав всех клеток и тканей живых организмов*
- *Растворитель и среда протекания химических процессов*
- *Вода – реагент*
- *Переносчик веществ по организму*
- *Терморегулирующая функция*

# Количество воды в организме

- *Избыток*

Увеличение нагрузки на сердце и почки.

Вымывание из организма органических и минеральных веществ.

- *Недостаток*

Повышение вязкости крови и затруднение работы сердца.

Задержка выведения продуктов обмена, нарушение метаболизма.



# Действие угарного газа на организм:

Проникая в легкие, угарный газ быстро растворяется в плазме крови, диффундирует в эритроциты и вступает в обратимое химическое взаимодействие с гемоглобином (и окисленным, и восстановленным) в 200—300 раз быстрее, чем кислород:

- $\text{HbO}_2 + \text{CO} = \text{HbCO} + \text{O}_2$
- $\text{Hb} + \text{CO} = \text{HbCO}$

Патологический комплекс **HbCO** - **карбоксигемоглобин**, не способен присоединять кислород. Дыхательная функция блокируется, развивается кислородная недостаточность.

# *Значение углекислого газа*

- Поступает в атмосферу в процессе дыхания живых организмов, горении, брожении, в результате работы промышленных предприятий и автотранспорта
- Уменьшение количества  $\text{CO}_2$  происходит вследствие процессов фотосинтеза
- Участвует в обменных процессах организма, являясь физиологическим возбудителем дыхательного центра



# Дефицит углекислого газа в крови приводит

- ▶ к более прочному связыванию кислорода с гемоглобином крови;
- ▶ кислород не поступает в клетки, оставаясь в крови;
- ▶ к спазму артерий и бронхов;
- ▶ 6-8 раз ухудшается поступление кислорода в клетки.



# Избыток

- При повышенном содержании углекислого газа ( $\text{CO}_2$ )-кислородное голодание.

# Биологическая роль

Важнейшее соединение кремния –  $\text{SiO}_2$  необходим для жизни растений и животных.



Благодаря ему тростники, камыши и хвощи стоят крепко, как штыки.

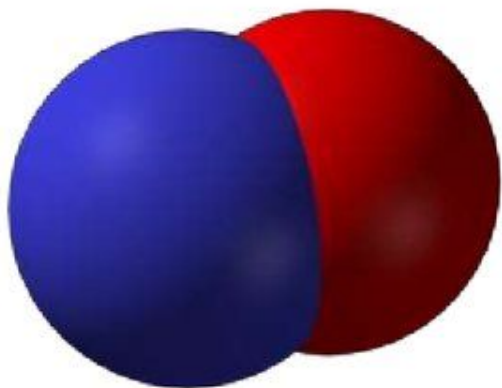


Острые листья осоки режут, как ножи, стерня на скошенном поле колет, как иголки, а стебли злаков настолько крепки, что не позволяют



ниве на полях ложиться от дождя и ветра



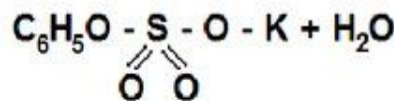
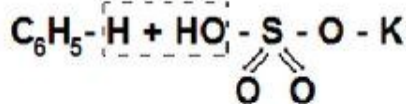


# РОЛЬ ОКСИДА АЗОТА



# Роль серной кислоты

- Образующаяся в организме эндогенная серная кислота участвует в обезвреживании ядовитых соединений – фенола, крезола, индола, вырабатываемых в кишечнике из аминокислот микробами
- Связывает многие ксенобиотики – лекарственные препараты и их метаболиты
- Со всеми этими соединениями образует безвредные вещества *конъюгаты*, в виде которых они выводятся из организма
- Например, с мочой человека выделяется конъюгат – калиевая соль сернокислого эфира фенола:





# Роль соляной кислоты в организме

- В процессе пищеварения:

фермент



кровь

кровь желудок

- Уничтожает различные болезнетворные бактерии (холеры, тифа)
- Если в желудок с большим количеством воды попадают бактерии, то вследствие разбавления соляная кислота не оказывает антибактериального действия, и бактерии выживают. Это приводит к заболеванию организма. Поэтому во время эпидемий особенно опасна сырая вода.
- При недостаточном количестве соляной кислоты в желудке повышается рН и нарушается нормальное пищеварение (используют разбавленный раствор HCl)
- При воспалении желудка (гастрите), язвенной болезни секреция желудочного сока увеличивается, повышается его кислотность (уменьшают количество NaCl, потребляемой с пищей)
- Соляная кислота желудочного сока необходима для перехода фермента пепсина в активную форму (пепсиноген) – обеспечивает переваривание белков путем гидролитического расщепления пептидных связей:

пепсин



HCl

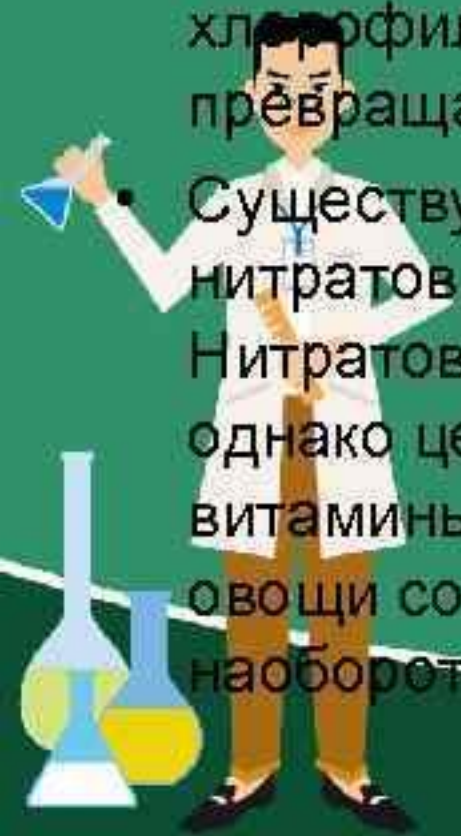
# Роль угольной кислоты в организме

- Углерод диоксид  $\text{CO}_2$  постоянно образуется в процессе обмена веществ и играет важную роль в регуляции дыхания и кровообращения
- Водокарбонатная буферная система ( $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{HCO}_3^-$ ) – главная буферная система плазмы крови; обеспечивает поддержание кислотно-основного гомеостаза, постоянного значения рН крови (7,4)



# Биологическая роль нитратов

- Соли азотной кислоты являются элементом минеральных удобрений. Растение использует азот из соли для построения клеток организма, создания хлорофилла. В организме людей нитраты превращаются в **нитриты и нитрозамины**.
- Существует мнение, что овощи можно очистить от нитратов, вымачивая в воде или проварив около часа. Нитратов действительно становится меньше, однако ценнейшие вещества – каротиноиды, танины, витамины, токоферолы вымываются. В результате овощи совсем не становятся полезными, скорее наоборот.



# Нитриты и их воздействие на организм

В малых количествах нитраты постоянно присутствуют в организме человека, как и в растениях, и не вызывают негативных явлений. Однако их избыток является опасным.

Главной причиной всех негативных последствий являются не столько нитраты, сколько их метаболиты — нитриты. Нитриты, взаимодействуя с гемоглобином, образуют метгемоглобин, не способный переносить кислород. В результате уменьшается кислородная емкость крови и развивается гипоксия (кислородное



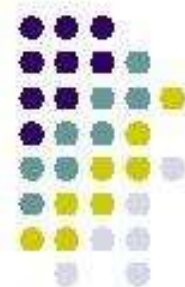
# Роль $\text{Cl}^-$ в организме

- Ионы хлора активируют некоторые ферменты, создают благоприятную среду для действия протеолитических ферментов желудочного сока, обеспечивают ионные потоки через клеточные мембраны, участвуют в поддержании осмотического равновесия
- $\text{NaCl}$  необходим для выработки соляной кислоты в желудке (в желудочном соке около 0,5% кислоты)

# Роль Br<sup>-</sup>-ионов в организме

- Соединения брома *угнетают* функцию щитовидной железы и *усиливают* активность коры надпочечников
- Навномерно накапливаются в различных отделах мозга и действуют *успокаивающе* при повышенной возбудимости
- Способствуют восстановлению нарушенного равновесия между процессами возбуждения и торможения





## Биологическая роль аммиака

Аммиак является конечным продуктом азотистого обмена в организме человека и животных. Он образуется при метаболизме белков, аминокислот и других азотистых соединений. Он высоко токсичен для организма, поэтому большая часть аммиака перерабатывается печенью в более безвредное и менее токсичное соединение — карбамид (мочевину). Мочевина затем выводится почками.

Аммиак может также использоваться печенью для обратного процесса — ресинтеза аминокислот из аммиака. Таким образом, из щавелевоуксусной кислоты получается аспарагиновая, из  $\alpha$ -кетоглутаровой — глутаминовая, и т. д.

## Биологическая активность:

Сероводород является газотрансмиттером, в микромолярных концентрациях имеет цитопротекторные свойства:

1. антинекротические свойства
2. Антиапоптотические свойства

В малых концентрациях стимулирует продукцию цАМФ, активирует антиоксидантные системы, имеет противовоспалительное действие.

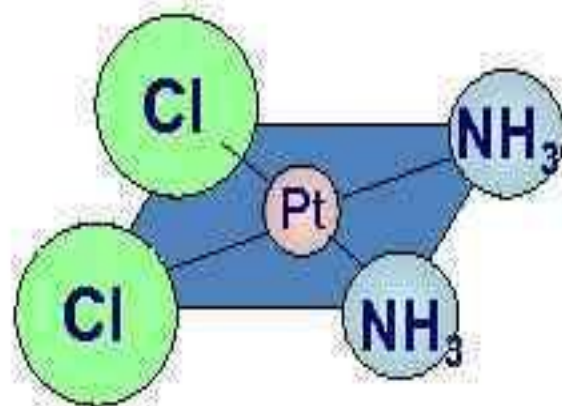
**В миллимолярных концентрациях  
цитотоксичен.**



**Комплексные соединения входят в состав фарм. препаратов: применяются для растворения камней в почках, печени и желчном пузыре.**

**Гликозидные комплексы с ионами  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  играют важную роль в механизме действия сердечных препаратов.**

**Соль Пейроне обладает противоопухолевой активностью.**



**Соль Пейроне**

## *Биологическая роль буферных систем*

Буферные системы участвуют в поддержании кислотно-основного гомеостаза.

Внутриклеточные и внеклеточные жидкости живых организмов характеризуются постоянством значений рН.

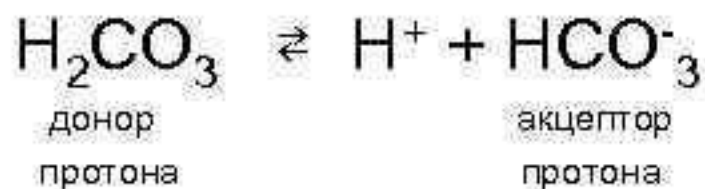
рН большей части внутриклеточных жидкостей находится в интервале 6,8 -7,8 ( в том числе плазмы крови 7,34 -7,36).



# Бикарбонатная буферная система .



- Эта мощная и, пожалуй, самая управляемая система внеклеточной жидкости и крови. Бикарбонатная система представляет собой сопряженную кислотно-основную пару, состоящую из молекулы угольной кислоты  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , выполняющую роль донора протона, и бикарбонат-иона  $\text{HCO}_3^-$ , выполняющего роль акцептора протона:



# Фосфатная буферная система .



- представляет собой сопряженную кислотно-основную пару, состоящую из иона  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  (донор протонов) и иона  $\text{HPO}_4^{2-}$  (акцептор протонов):



- Роль кислоты в этой системе выполняет однозамещенный фосфат  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , а роль соли двузамещенный фосфат –  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ .



# Гемоглобиновая буферная система

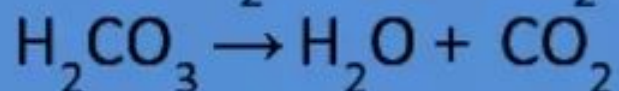
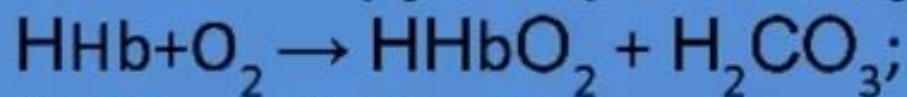
- самая мощная буферная система крови (75% буферной емкости крови).

Она состоит из:

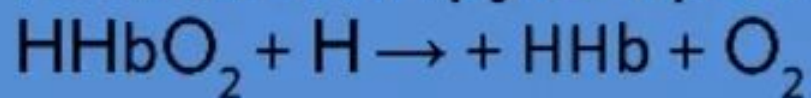
HbH - слабая кислота

HbO<sub>2</sub> – сильная кислота

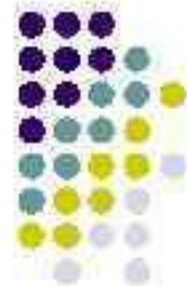
В малом круге: препятствует защелачиванию



В большом круге: препятствует закислению



# Механизм буферного действия.



На примере ацетатной буферной системы  $\text{CH}_3\text{COO}^-/\text{CH}_3\text{COOH}$ :



кислота Бренстеда



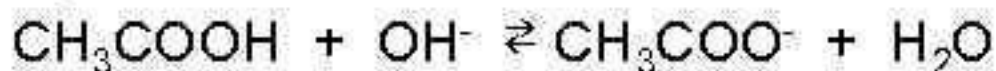
основание Бренстеда

При добавлении сильной кислоты:



малодиссоциирующее вещество

При добавлении основания:



малодиссоциирующее вещество

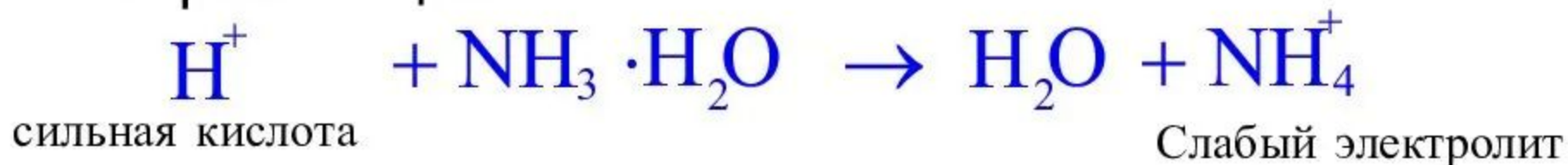
Таким образом, рассмотренные системы показывают, что буферное действие раствора обусловлено смещением кислотно-основного равновесия за счет связывания добавляемых в раствор ионов  $\text{H}^+$  и  $\text{OH}^-$  в малодиссоциирующий продукт.



# Механизм действия аммиачного буфера



нейтрализация кислот:



нейтрализация щелочей:

