

# Лекция 1.

## *Тема: Вода вокруг нас*

*Преподаватель, к.б.н. Хан К.Ю.*

- Вода одно из самых распространенных веществ на Земле. Она покрывает большую часть земной поверхности и почти все живые существа состоят в основном из нее.
- Свойства воды настолько важны для живых организмов, что нельзя представить себе жизнь, в том виде как мы ее знаем, без достаточного запаса воды.

## **Вода относится к классу оксидов**

***Оксиды — это сложные вещества, состоящие из двух химических элементов, один из которых — кислород в степени окисления -2.***

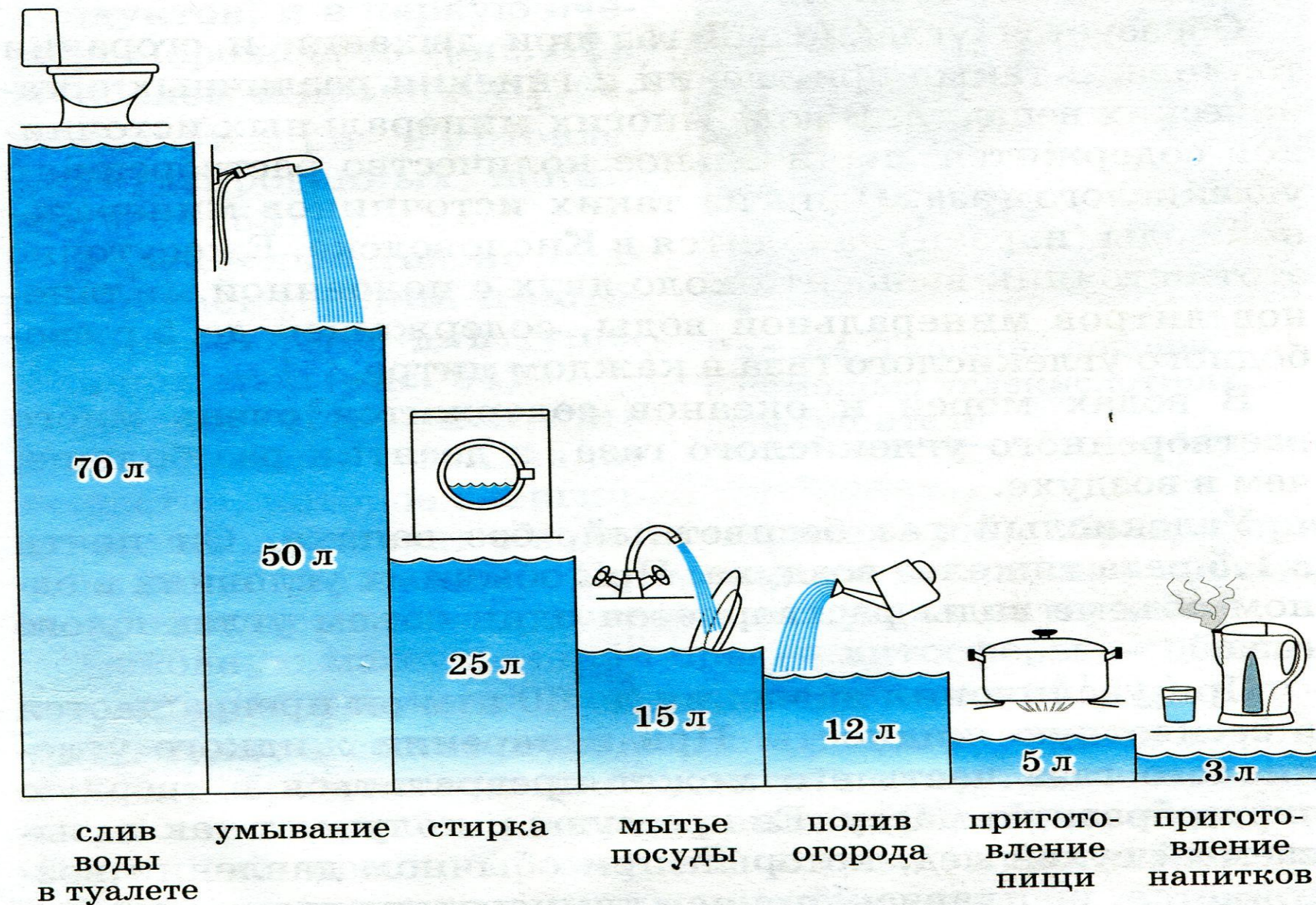
**Оксиды — широко распространенный в природе класс неорганических соединений. К оксидам относят такие хорошо известные соединения такие, как:**

- песок - диоксид кремния  $\text{SiO}_2$  с небольшим количеством примесей
- вода - оксид водорода  $\text{H}_2\text{O}$
- углекислый газ - диоксид углерода  $\text{CO}_2$
- глина - оксид алюминия с небольшим количеством других соединений
- красный железняк —  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и магнитный железняк —  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .
- Среди оксидов есть твердые при обычных условиях вещества —  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- жидкие —  $\text{H}_2\text{O}$  и газообразные —  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ .

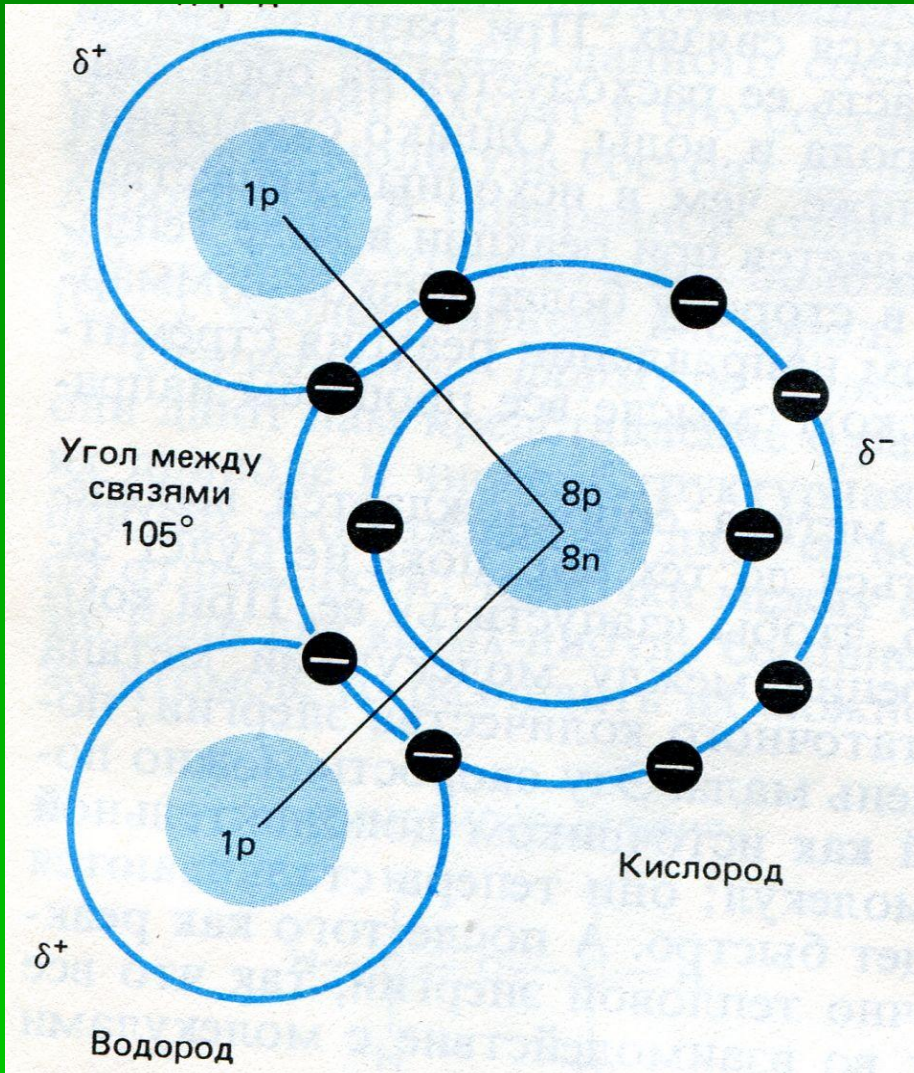
# *Вода* H<sub>2</sub>O - это самое удивительное, самое распространённое и самое необходимое вещество на нашей планете

- Почти три четверти поверхности земного шара занято водой морей и океанов. Льдом покрыто 20% суши: ледники гор, арктическая и антарктическая шапки планеты.
- Вода влияет на климат планеты, потому что она обладает очень большой теплоемкостью. Нагреваясь, вода поглощает тепло, а остывая, отдает его и тем самым «выравнивает» климат. А от космического холода предохраняют Землю те молекулы воды, которые рассеяны в атмосфере — в облаках в виде пара...
- Вода составляет до 80% массы клетки и выполняет в ней чрезвычайно важные функции: определяет объем и упругость клеток, транспортирует в клетку и из нее растворенные вещества, предохраняет клетку от резких колебаний температур.
- Тело человека на 2/3 состоит из воды. Почти все реакции в живой клетке протекают в водных растворах.
- Большинство реакций, используемых в технологических процессах на предприятиях химической, фармацевтической и пищевой промышленности, происходит также в водных растворах.

# Без воды невозможно представить жизнь человека, который потребляет ее для самых разных бытовых нужд



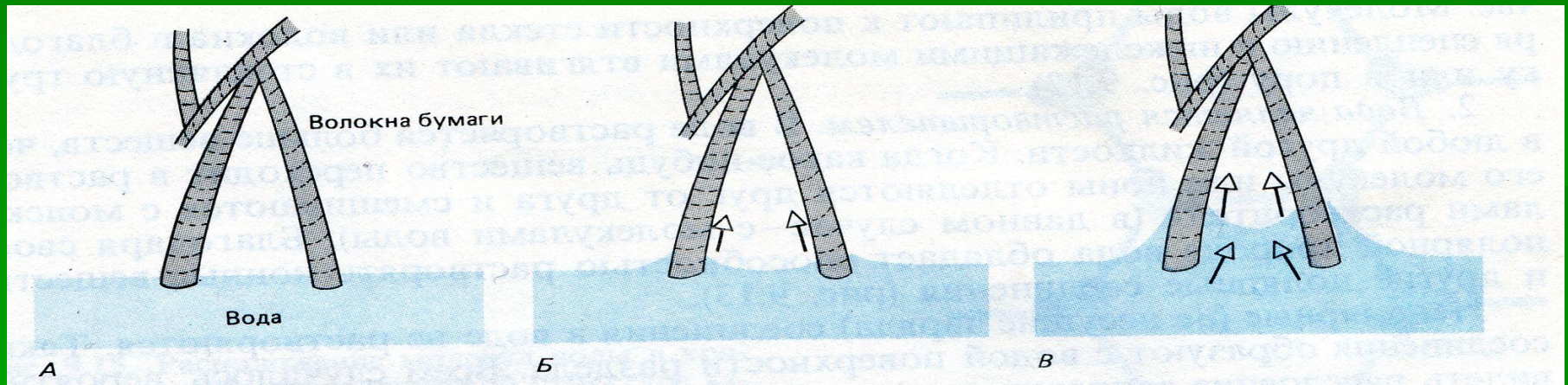
# Уникальные свойства воды определяются структурой ее молекул



Молекула изогнута под углом: в вершине угла находится атом кислорода, а по краям - два атома водорода.

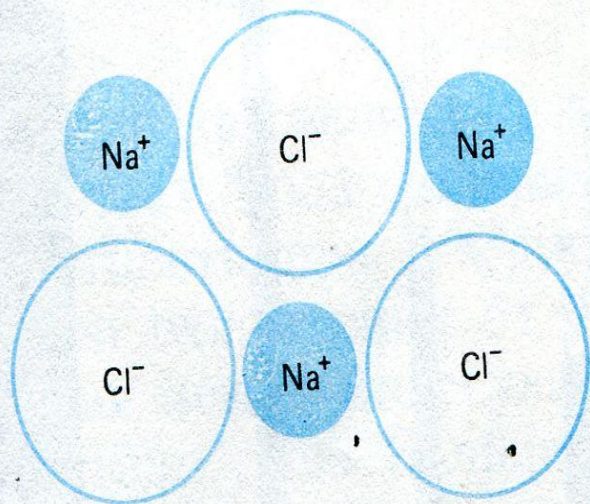
Молекула воды полярна поскольку кислород притягивает электроны сильнее, чем водород. Кислородный атом несет частичный отрицательный заряд, а каждый из двух атомов водорода - частичный положительный заряд.

# Вода способна слипаться сама с собой

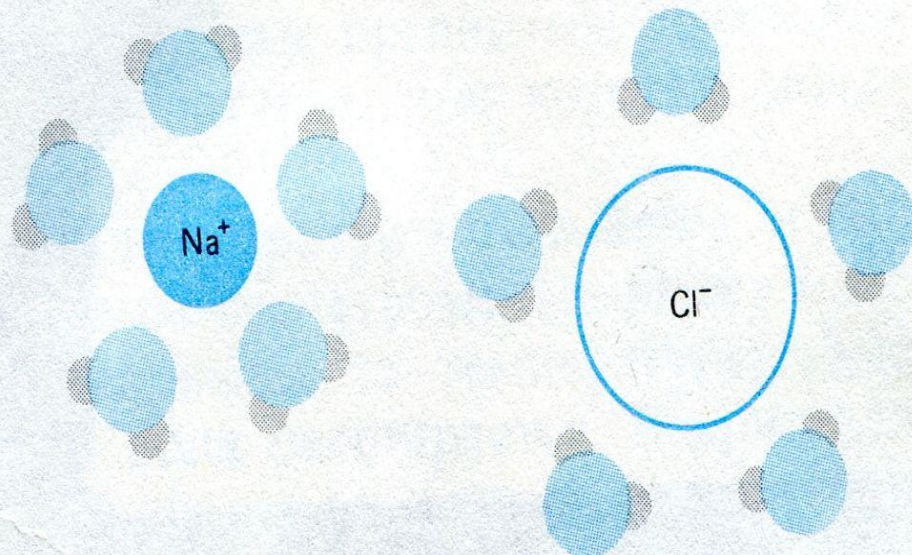


- **Молекулы** сцеплены между собой посредством водородных связей.
- **Адгезией** объясняются капиллярные свойства воды - ее способность подниматься по тонкой стеклянной трубке (рис.3) или по мелким порам, например в бумаге или же в почве.

# Вода является растворителем



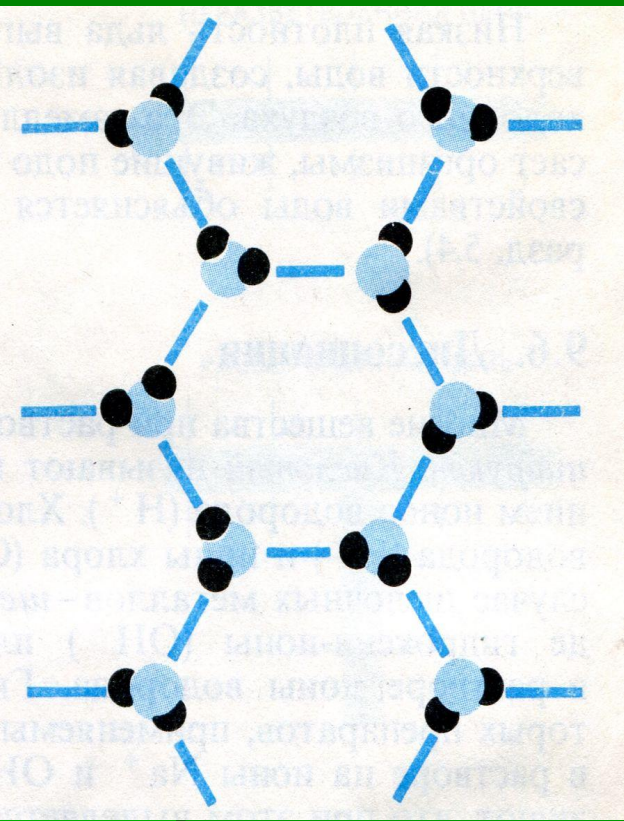
А. Кристалл хлористого натрия



Б. Ионы натрия ( $\text{Na}^+$ ) и хлора ( $\text{Cl}^-$ ) в воде

Если вещество переходит в раствор, то его молекулы или ионы отдаляются друг от друга и смешиваются с молекулами растворителя, в рассматриваемом случае кристалл хлористого натрия (поваренная соль) смешивается с молекулами



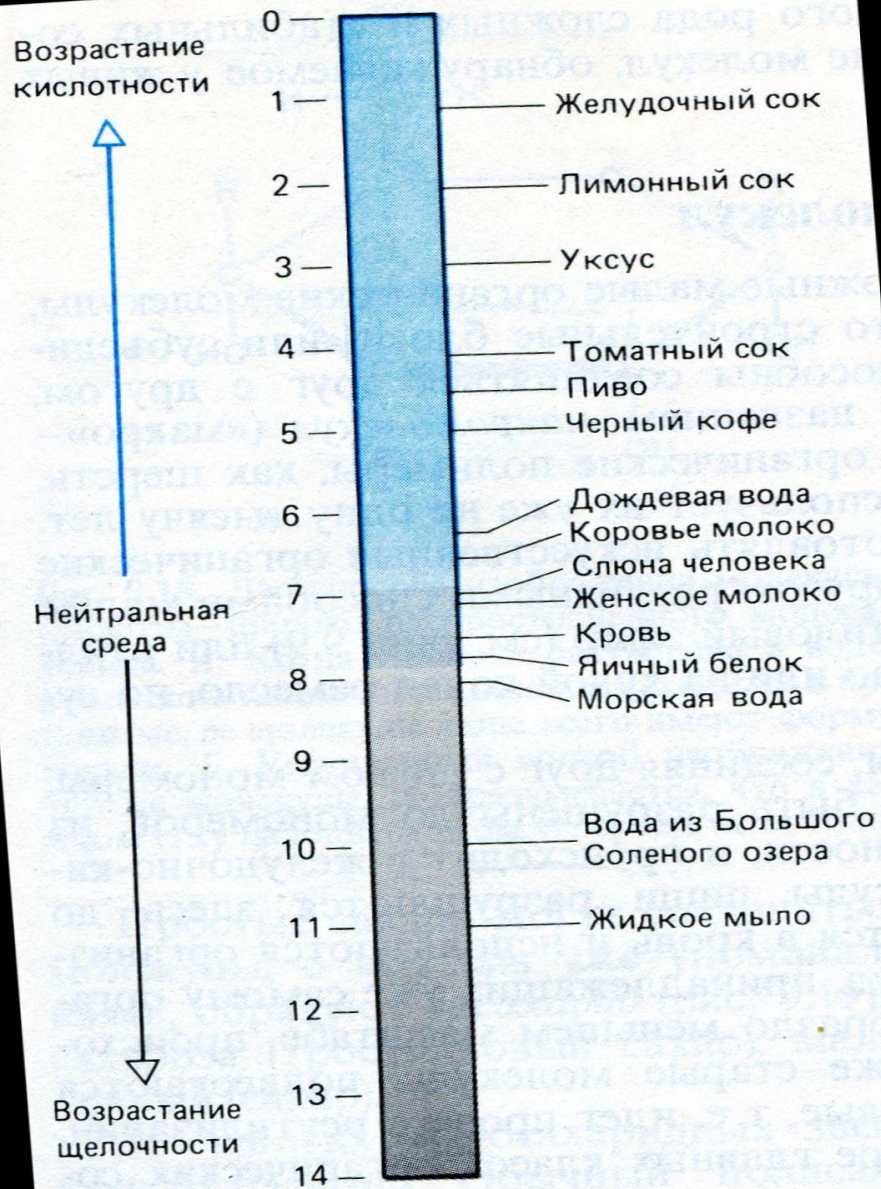


Большинство веществ с понижением температуры сжимается, и плотность их возрастает. Вода отличается необычным свойством: она имеет максимальную плотность при  $4^{\circ}\text{C}$ , что несколько выше ее температуры замерзания ( $0^{\circ}\text{C}$ ). При охлаждении от  $4^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$  вода расширяется. В кристалле льда расстояния между молекулами воды больше, чем в жидкой воде, а это значит, что кристалл льда больше объема той воды, из которой он образовался.

# Диссоциация

Многие вещества при растворении в воде распадаются на ионы, т. е. диссоциируют.

- **Кислотой** называют вещество, диссоциирующее в воде на ионы водорода ( $H^+$ ). Хлористый водород диссоциируется в воде на ионы водорода ( $H^+$ ) и ионы хлора ( $Cl^-$ ), образуя соляную кислоту -  $HCl$ .
- **Основанием** (в случае щелочных металлов - щелочью) называют вещество, распадающееся в воде на гидроксил-ионы ( $OH^-$ ) или обладающее способностью присоединять в растворе ионы водорода. Гидроксид натрия (активный ингредиент некоторых препаратов, применяемых для очистки газов от примесей) распадается в растворе на ионы  $Na^+$  и  $OH^-$  (*кто пользовался такими препаратами, знают, что при этом выделяется также большое количество тепла*).
- **Солью** называют вещество, не образующее при диссоциации ни ионов водорода, ни гидроксил-ионов. Примером такого вещества может служить всем нам хорошо знакомая поваренная соль ( $Na^+Cl^-$ ).



**Рис. 9.16.** Шкала pH с указанием кислотности (или щелочности) некоторых хорошо известных жидкостей.

- Шкала pH - это логарифмическая шкала.
- На ней отложены логарифмы концентрации водородных ионов