

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ВОДЫ.** Налейте воду из источника в цилиндр и осторожно опустите в него ареометр. Запишите показания прибора с точностью до третьего знака после запятой. Плотность воды зависит от наличия растворенных солей и температуры, поэтому одновременно с плотностью измерьте температуру воды. Температура воды не является характеристикой качества воды, однако определяет скорость (больше температура – больше скорость) многих процессов в водоеме и влияет на все равновесия в водоеме. От нее зависит концентрация растворенных газов в воде, результаты определения рН.

## ИСПЫТАНИЕ РАСТВОРОВ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОВОДИМОСТЬ МЕТОДОМ КОНДУКТОМЕТРИИ

Электропроводность – это численное выражение способности водного раствора проводить электрический ток. Природные воды представляют в основном растворы смесей сильных электролитов. Минеральную часть воды составляют ионы натрия, калия, кальция, хлора, сульфаты и гидрокарбонаты. Этими ионами и обуславливается электропроводность природных вод. Присутствие других ионов (железа, марганца, алюминия, нитраты, гидрофосфаты) не сильно влияет на электропроводность, если эти ионы не содержатся в воде в значительных количествах.

Минерализация природных вод, определяющая их удельную электропроводность, изменяется в широких пределах.

Многие производства, сельское хозяйство, предприятия питьевого водоснабжения предъявляют определенные требования к качеству вод. в частности, к минерализации, так как воды, содержащие большое количество солей, отрицательно влияют на растительные и животные организмы. технологию производства и качество продукции, вызывают образование накипи на стенках котлов, коррозию, засоление почв.

Классификация природных вод по минерализации

| Категория вод                                 | Минерализация, г/л |
|---|--------------------|
| Ультрапресные                                 | менее 0,2          |
| Пресные                                       | 0,2-0,5            |
| Воды с относительно повышенной минерализацией | 0,5-1,0            |
| Солоноватые                                   | 1,0-3,0            |
| Соленые                                       | 3-10               |
| Воды повышенной солености                     | 10-35              |
| Рассолы                                       | более 35           |

Нормируемые величины минерализации приблизительно соответствуют удельной электропроводности 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (1000 мг/л) и 30  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (1500 мг/л).

Величина удельной электропроводности служит приблизительным показателем их суммарной концентрации электролитов, главным образом, неорганических и используется в программах наблюдений за состоянием водной среды для оценки минерализации вод. Удельная электропроводность – удобный суммарный индикаторный показатель антропогенного воздействия.

Поскольку электропроводность связана с природой растворенных веществ и их концентрацией, перед определением электропроводности рекомендуем дать учащимся задание исследовать такие зависимости экспериментальным путем.

**ЗАДАНИЕ:** Испытайте на электропроводность растворы следующих веществ:

а/  $\text{H}_2\text{O}$  дистиллированная;

б/  $\text{H}_2\text{O}$  водопроводная;

в/ 5% раствор хлорида бария, приготовленный на дистиллированной  $\text{H}_2\text{O}$ ;

г/ раствор  $\text{KCl}$ , приготовленный на дистиллированной воде; концентрации - 0,01М;

д/ раствор сахара

е/ речная , дождевая или талая снеговая вода (по заданию преподавателя)

Результаты оформить в таблицу.

В настоящей работе для измерения электропроводности используется портативный прибор – кондуктометр. Результаты испытаний высвечиваются на шкале в микроСимменсах/см. Перед испытанием раствора на электропроводность предварительно электрод промойте в дистиллированной воде. Разобраться в единицах измерения электропроводности помогут следующие данные.

Электропроводность есть величина, обратная электрическому сопротивлению. Удельная электропроводность ( $\chi$ ) равна электропроводности  $1 \text{ см}^2$  раствора, находящегося между электродами площадью  $1 \text{ см}^2$  каждый, расстояние между которыми равно 1 см.

$\sigma$  - удельная проводимость  $\sigma = \frac{1}{\rho}$  ,  $\rho$  - удельное сопротивление

$$[\sigma] = \frac{S}{M}$$

$\mu S$ (микросимменс) $=10^{-6}S$

S,  $\mu S/cm$  (показания прибора)

$$\frac{\mu S}{Cm} = \frac{10^{-6} S}{10^{-2} m} = \frac{S}{M} \cdot 10^{-4}$$

$$1 \frac{\mu S}{Cm} = \frac{S}{M} \cdot 10^{-4} = \frac{10^{-4}}{Om \cdot m}$$

Например: Удельная проводимость  $H_2O$  дистиллированная $=4 \mu S/cm$ .

В единицах СИ  $\sigma(H_2O_{дист})=4 \cdot 10^{-4}/Om \cdot m$

Для меди  $\rho=0.17 \cdot 10^{-8} Om \cdot m$

$$\sigma_{Cu} = \frac{1}{0.17 \cdot 10^{-8}} Om^{-1} \cdot m^{-1}$$

$$\sigma \frac{S}{M} \approx 5 \cdot 10^8 \quad \frac{\sigma_{Cu}}{\sigma_{вода}} \approx 10^{12}$$

На основании проведенных испытаний ответьте на вопросы:

1. Какие вещества относятся к электролитам (сильным или слабым) и неэлектролитам и почему?
2. К какому типу воды можно отнести исследуемую природную воду?
3. Изобразите на рисунке, как снимать показания ареометра.
4. К какому типу методов анализа относится данный метод измерения электропроводности и как он называется.