

# Инструкция по эксплуатации датчика растворенного кислорода PASPort



Модель No. PS-2108



## Содержание

<b>Список включенного в комплект оборудования .....</b>	<b>1</b>
<b>Предисловие .....</b>	<b>1</b>
<b>Подготовка к работе и калибровка .....</b>	<b>4</b>
Подготовка датчика к первому использованию .....	5
Подготовка датчика к работе с DataStudio .....	5
Уравнивание зонда в воздухе со 100% влажностью .....	5
Выполнение одно-точечной калибровки (концентрация O <sub>2</sub> в мг/л) .....	6
Выполнение калибровки используя процентное (%) насыщение .....	7
<b>Общий порядок сбора образцов .....</b>	<b>8</b>
Произведение измерений в лабораторных условиях .....	8
Использование датчика растворенного кислорода с другими датчиками PASCO .....	8
<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>8</b>
Замена раствора электролита .....	8
Замена мембраны .....	10
Замена O-образного кольца .....	11
<b>Хранение прибора .....</b>	<b>12</b>
Кратковременное хранение (менее двух недель) .....	12
Долгосрочное хранение (более двух недель) .....	12
<b>Устранение возможных проблем .....</b>	<b>12</b>
<b>Теория растворения кислорода: .....</b>	<b>14</b>
Каков механизм растворения молекулярного кислорода в воде? .....	14
Ссылки .....	20
<b>Эксперимент 1:</b>	
<b>Работа с датчиком растворенного O<sub>2</sub> .....</b>	<b>20</b>
Цель .....	20
Необходимые материалы и оборудование .....	20
Рекомендуемое дополнительное оборудование .....	20
Проведение эксперимента .....	20
Анализ данных/вопросы .....	22
<b>Эксперимент 2:</b>	
<b>Фотосинтез и выделение кислорода водными растениями .....</b>	<b>23</b>
Цель .....	23
Необходимые материалы и оборудование .....	23
Ход эксперимента .....	24
Советы по проведению эксперимента .....	25
Сбор данных .....	25

Образец собранных данных .....	26
Анализ.....	26
<b>Эксперимент 3:</b>	
<b>Влияние сульфита натрия на концентрацию O<sub>2</sub> .....</b>	<b>27</b>
Необходимые материалы и оборудование.....	27
Дополнительные материалы .....	27
Цель .....	27
Ход эксперимента .....	27
Вопросы .....	28
<b>Эксперимент 4: Биохимическая потребность в кислороде .....</b>	<b>29</b>
Предисловие .....	29
Проведение эксперимента.....	29
<b>Эксперимент 5:</b>	
<b>Влияние клеточного дыхания на концентрацию O<sub>2</sub> .....</b>	<b>30</b>
Цель .....	30
Необходимые материалы .....	30
Дополнительные материалы .....	30
Рекомендуемое дополнительное оборудование.....	30
Вопросы .....	31
<b>Приложение А: Гарантия и авторские права .....</b>	<b>32</b>
Авторские права.....	32
Ограниченная гарантия .....	32
Возврат оборудования .....	33
<b>Приложение В: Технические характеристики, запчасти и техобслуживание .....</b>	<b>34</b>
Технические характеристики.....	34
Запчасти .....	34
Техобслуживание.....	34
<b>Приложение С:.....</b>	<b>34</b>
Таблица 1: Концентрация кислорода (мг/л) в воде при различных температурах и давлении .....	35
Таблица 2: Поправка на соленость воды для растворимости кислорода (исходя из электропроводимости) .....	41

# Датчик растворенного кислорода PASPort

Модель No. PS-2108

## Список включенного в комплект оборудования

Оборудование, включенное в комплект	Номер модели*
1. Зонд растворенного кислорода (1)	699-06320
2. Коробка для датчика PASPORT (1)	
3. Набор для замены мембран (1)	CI-6541
4. Бутылка (1)	
5. Раствор электролита (1)	R001068
6. Шприц для наполнения картриджа (1)	

\*Используйте номер модели для более быстрого выполнения заказа в случае необходимости замены оборудования.

## Предисловие

Датчик растворенного кислорода PASCO PS-2108 может быть использован для наблюдения и изучения факторов, влияющих на концентрацию молекул растворенного кислорода ( $O_2$ ) в водных растворах, в частности при изучении экологии водных систем. Датчик растворенного кислорода предназначен для использования с интерфейсом PASPort или другим записывающим прибором, а также с программным обеспечением DataStudio<sup>®</sup>. В учебной лаборатории учащиеся могут изучать влияние температуры, водного режима, неорганических химических веществ, органических материалов, и живых организмов на уровень растворенного в воде  $O_2$ . Они также могут наблюдать за уровнем растворенного  $O_2$  в полевых условиях, например изучая водные экологические ниши, включая исследования БПК (биологическая потребность в кислороде).

Датчик растворенного кислорода предназначен для использования в водных растворах при температурах от 10 °C до 40 °C. Для достижения большей точности показателей прибора необходимо выполнить следующие условия: несмотря на то что прибор уже приспособлен для определенных температур, он должен быть откалиброван при

---

конкретной температуре тестируемого раствора; датчик должен быть уравновешен для того короткого периода времени, когда температура тестируемого раствора изменяется- чем больше изменение температуры, тем больше времени затрачивается на уравновешивание; тестируемый раствор должен непрерывно протекать через мембрану зонда.

Датчик растворенного кислорода оснащен полярографическим зондом, состоящим из платинового катода и серебрянного (Ag) анода погруженным в раствор электролита хлорида калия ( $KCl_{(aq)}$ ).

Работа датчика основана на измерении электрического тока произведенного в процессе химической реакции происходящей на зонде. Эта реакция включает в себя восстановление молекул кислорода ( $O_2$ ) и окисление атомов серебра (Ag) на аноде. Через электроды проходит разность потенциалов 0.7 вольт, что поддерживает протекание нужной окислительно-восстановительной реакции (см ниже). Когда зонд растворенного кислорода помещается в водную среду, такую как де-ионизированная вода которая содержит растворенный кислород, молекулы  $O_2$  проходят, путем диффузии, через тонкую силиконовую мембрану в электролит, который окружает электроды зонда (рисунок 1). Эта мембрана является полупроницаемой, при этом она пропускает растворенный  $O_2$ , но не пропускает большинство других молекул, которые могут помешать нормальному ходу химических реакций на электродах. Эти реакции производят электроны, которые вызывают течение электрического тока через цепь датчика. Так как скорость диффузии зависит от концентрации растворенного кислорода, количество молекул  $O_2$  будет прямо пропорционально концентрации растворенного кислорода в тестируемом растворе. Соответственно, количество электронов, выделенных в процессе окислительно-восстановительной реакции будет почти прямо пропорциональным концентрации растворенного  $O_2$  в тестируемом растворе.

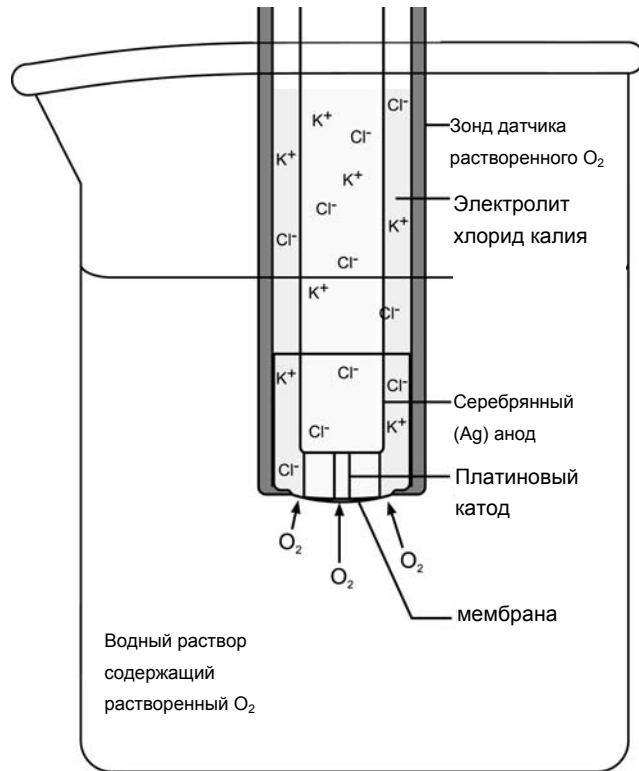


Рисунок 1  
Молекулы кислорода проходят через полупроницаемую мембрану в электролит, окружающий электроды

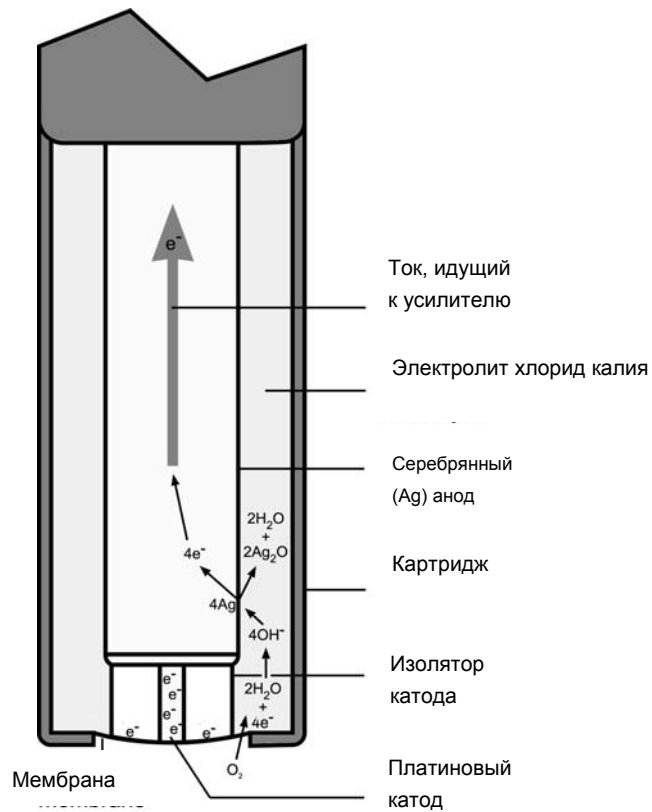
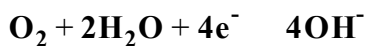


Рисунок 2

Молекулы O<sub>2</sub> проходят через мембрану, реагируют с молекулами воды в присутствии электронов с катода и производят ионы гидроксида (OH<sup>-</sup>). Эти ионы гидроксида подходят (путем диффузии) к аноду и реагируют с атомами серебра (Ag), образуя оксид серебра (Ag<sub>2</sub>O), воду и свободные электроны.

Ниже приведены основные химические реакции и электрические процессы, происходящие на каждом из электродов при работе датчика растворенного кислорода.<sup>1</sup> Как только растворенные молекулы O<sub>2</sub> проходят через силиконовую мембрану в раствор электролита, они попадают в непосредственную близость к платиновому катоду (Рисунок 2). Благодаря отрицательному заряду на катоде (избыток электронов) происходит восстановление растворенного O<sub>2</sub>, с образованием гидроксид ионов (OH<sup>-</sup>):



**(Восстановительный потенциал = 0.40V)**

Отрицательно заряженные гидроксид ионы двигаются к серебряному аноду. Там они объединяются с атомами серебра (Ag) на серебряном аноде, формируя оксид серебра и выделяя электроны, которые участвуют в следующей химической реакции:



**(Восстановительный потенциал = 0.343V)**

Выделенные электроны образуют электрический ток, который проходит сквозь электрод и усиливается. Этот электроток вызван химическими реакциями молекул O<sub>2</sub> и должен быть скорректирован по отношению к температуре, так как скорость химической реакции пропорциональна температуре.

Эта корректировка производится с помощью термистора, чувствительного к температуре, который встроен в зонд. С помощью этого термистора температура зонда регулируется и прирост на усилителе автоматически компенсируется, тем самым выравнивая результат. Сигнал, показывающий этот выравненный по отношению к температуре результат концентрации растворенного O<sub>2</sub> передается на интерфейс компьютера и показывается с помощью поддержки DataStudio в следующих единицах- концентрация (мг/л) или насыщенность (%).

## Подготовка к работе и калибровка



## Подготовка датчика к первому использованию

Прежде чем приступить к первому использованию датчика, вам необходимо заполнить мембранный картридж раствором электролита. Обратитесь к разделу технического обслуживания за инструкциями.

## Подготовка датчика к работе с DataStudio.

1. Присоедините зонд к коробке датчика (Рисунок 3).

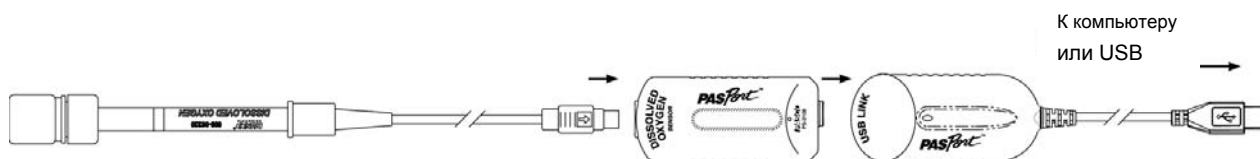


Рисунок 3

Присоедините зонд к коробке датчика и подсоедините датчик к USB порту интерфейса PASPort, который подключен к порту USB компьютера, или к разъему USB, который подключен к компьютеру.

2. Присоедините коробку датчика к интерфейсу PASPort, подключенному к компьютеру.
3. Окно PASPortal должно открыться, давая вам возможность выбора между DataStudio или EZScreen. Выберите DataStudio.
4. Цифровой экран откроется автоматически. При желании откройте другие дополнительные экраны.

## Уравнивание зонда в воздухе со 100% влажностью

1. Поместите примерно 5 мл (или примерно 1 см по высоте) де-ионизированной воды в чистую бутылку (включена в комплект с датчиком). Приготовьте крышку и зонд.
2. Вставьте зонд в бутылку и завинтите крышку. Проверьте, чтобы конец зонда был не ниже, чем 2 см над уровнем воды (Рисунок 4).
3. Энергично встряхивайте бутылку в течении примерно 10 секунд. По окончании стряхните с мембраны крупные капли воды.



Для уравнивания зонда вставьте его в чистую бутылку содержащую примерно 5 мл де-ионизированной воды. Тщательно встряхивайте зонд в течении около 10 секунд.

### Выполнение одно-точечной калибровки (концентрация O<sub>2</sub> в мг/л)

1. Получите данные атмосферного давления и температуры. Для этого вы можете использовать барометр PAPSPORT (PS-2113) и датчик температуры (PS-2131), или датчик погодных условий PASPORT (PS-2154).
2. С помощью таблицы растворимости в Приложении А найдите значение растворенного кислорода соответствующее данным атмосферного давления и температуры.

Пример: при температуре 25°C и атмосферном давлении 760 мм ртутного столба, в одном литре воды будут растворены 8.2 мг кислорода при 100% насыщении.

3. В окне DataStudio щелкните на кнопку **Настройка** в меню инструментов. Убедитесь в том, что рядом с кнопкой **Калибровка...** в диалоговом меню датчика растворенного кислорода выбраны единицы измерения мг/л.
4. Выполнив предыдущие операции, щелкните на кнопку **Калибровка...**
5. Используйте таблицы для выяснения значения растворенного кислорода в мг/л в насыщенном водном растворе при конкретной температуре и давлении. (Если вы не знаете значения давления, используйте величину 760 мм ртутного столба. ) Впишите значение из таблицы в окно мг/л. Щелкните ОК.

---

## Выполнение калибровки, используя процентное (%) насыщение

1. (Только если вы работаете с DataStudio) Щелкните на кнопку **Настройка** в меню инструментов DataStudio. Щелкните на кнопку **мг/л** рядом с кнопкой **Калибровка...** и выберите вариант **%** из выпавшего вниз меню вариантов.

**Внимание:** Всегда старайтесь откалибровать зонд до измерения абсолютных концентраций (не относительных). Калибруйте при значениях температуры и давления максимально приближенных к тем, при которых будет тестироваться испытуемый раствор.

**Внимание:** Величина процентного (%) насыщения верна только если условия опыта (температура и давление) такие же, как и условия калибровка.

**Внимание:** Прежде чем опять измерять значение концентрации растворенного кислорода (а не процентное ( % ) насыщение), не забудьте изменить настройку вашего программного обеспечения, сделав ее опять в единицах мг/л.

В программном обеспечении DataStudio: Щелкните на кнопку **Настройка** в меню инструментов. Щелкните на кнопку **%** рядом с кнопкой **Калибровка** и выберите вариант **мг/л** из выпавшего вниз меню вариантов.

**Внимание:** Калибровка не обязательна для измерения сравнительного содержания кислорода, например до, во время и после изменений во время эксперимента.

2. Щелкните на кнопку **Калибровка ...** чтобы открыть диалоговое окно калибрования.
3. Поместите зонд в воздух со 100% влажностью. Когда показания датчика стабилизируются, щелкните на кнопку **Настроить**. Затем щелкните **ОК**. Датчику может потребоваться несколько минут для уравнивания калибровки. Показания могут не полностью стабилизироваться на одном конкретном значении.

Калибрование в воздухе со 100% влажностью равнозначно калиброванию в воде насыщенной кислородом на 100%. Это происходит оттого, что кислород должен первым делом пройти сквозь раствор электролита в датчике чтобы попасть на катод. Концентрация кислорода будет одинакова и в воде насыщенной кислородом на 100% , и в растворе электролита, и будет прямо пропорциональна парциальному давлению кислорода в воздухе. Закон Генри гласит:

$$C_g = k \cdot P_g$$

где  $C_g$  = растворимость газа (кислород)

$P_g$  = давление газа над раствором

Это соотношение одинаково верно и когда зонд помещен в воду, и когда он находится в воздухе.

4. Прежде чем производить дальнейшие измерения концентрации растворенного кислорода, измените единицы измерения, сделав их опять **мг/л**.

---

## Общий порядок сбора образцов

1. Погружайте зонд в тестируемый раствор до тех пор, пока вода полностью покрывает кольцо компенсации температуры.
2. Щелкните на кнопку **Пуск** в наборе инструментов DataStudio или выберите вариант **Следить за показаниями** в меню Экспериментов.
3. Медленно и аккуратно вращайте зонд в течении одной-двух минут, до тех пор пока показания датчика растворенного кислорода стабилизируются на одном значении. В качестве альтернативы в раствор можно поместить магнитную мешалку (не мешайте слишком быстро, чтобы не образовывалось завихрений или пузырьков воздуха).

### Произведение измерений в лабораторных условиях

В лабораторных условиях вы можете производить долговременные измерения растворенного кислорода путем аккуратного и продолжительного помешивания раствора с помощью магнитной мешалки. Постарайтесь уменьшить площадь соприкосновения раствора с воздухом для замедления процесса обмена газов в обеих средах. Для этих целей подойдут колба Эрленмайера или большая пробирка.

**Внимание:** НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ МИНЕРАЛЬНОЕ МАСЛО, так как оно тяжело счищается с поверхности мембраны.

### Использование датчика растворенного кислорода с другими датчиками PASCO:

Некоторые датчики PASCO, включая датчик растворенного кислорода, испускают в раствор электрические сигналы, которые могут помешать работе других датчиков, которые снимают измерения в это же время. Если вы хотите использовать датчик растворенного кислорода одновременно с другими датчиками PASCO (такими как Датчик Электропроводимости или Датчик pH), производите эксперименты под контролем и избегайте возможности помех от взаимодействия датчиков друг с другом.

## Техническое обслуживание

### Замена раствора электролита

Для оптимальной работы прибора необходимо периодически менять раствор электролита (заполняющий зонд изнутри) и промывать серебряный электрод. Если зонд не работает как положено, поменяйте раствор электролита следующим образом:

1. Отвинтите конец зонда путем поворачивания его налево и снимите с него верхнюю часть картриджа. (Рисунок 5).

Когда раскручиваете, всегда старайтесь удерживать зонд за нижнюю его часть, под стальным кругом или поддерживайте конец зонда.

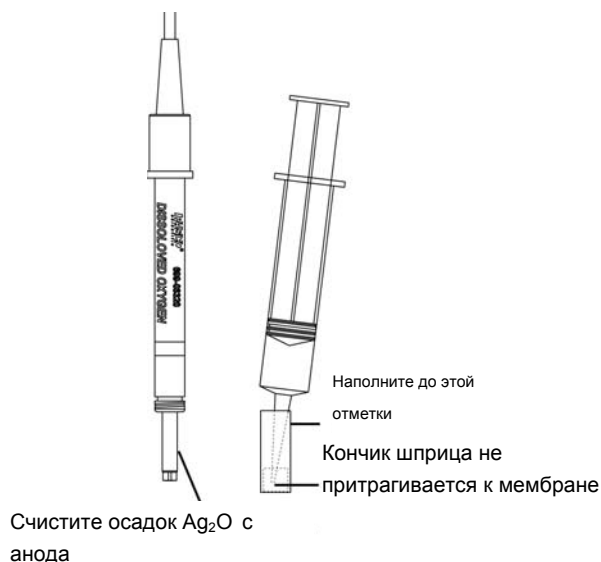


Рисунок 5  
Снятие верхней части картриджа и наполнение электролитом.

2. Промойте электрод водой из под крана (используйте де-ионизированную воду в районах, где водопроводная вода повышенной жесткости) и насухо вытрите его бумажным полотенцем, счищая с анода остатки оксида серебра ( $Ag_2O$ ).
3. Промойте и дайте просохнуть верхней части картриджа.
4. Наберите примерно 10 мл полярографического раствора в шприц. Сделайте это аккуратно, чтобы не запустить в шприц пузырьки воздуха.
5. Поместите наконечник шприца очень близко к мембране (но не дотрагиваясь до нее) и медленно наполните картридж раствором, остановясь примерно в 5 мм от верха картриджа.

**Внимание:** Легко постукивайте по картриджу в процессе заполнения, чтобы избежать появления пузырьков воздуха.

6. Удерживая зонд в вертикальном положении, наденьте верхнюю часть картриджа на электрод и закрутите, поворачивая вправо, до закрепления. (Рисунок 6).



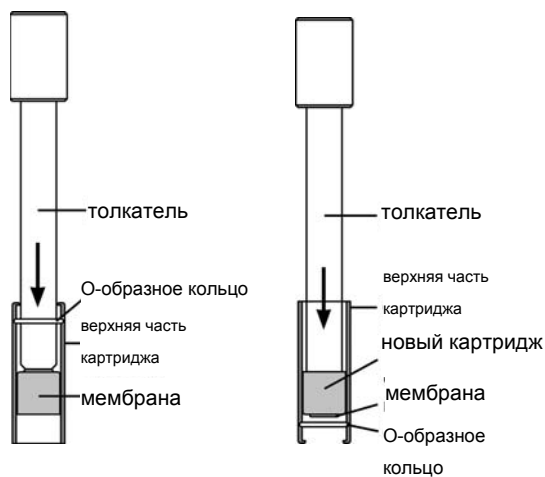
Рисунок 6  
Замена верхней части картриджа.

7. Высушите салфеткой или бумажным полотенцем.

### Замена мембраны

Если силиконовая мембрана износилась или пришла в негодность, замените ее следующим образом:

1. Следуйте указаниям пунктов 1-3 в разделе "Замена раствора электролита" (см. выше).
2. Используйте толкатель (включенный в комплект с датчиком), чтобы вытолкнуть мембранный картридж из его верхней части. (Рисунок 7А).



3. Внимательно осмотрите O-образное кольцо (рисунок 8) и замените его в случае необходимости (См. "Замена кольца" ниже).
4. Вставьте новый мембранный картридж и, с помощью толкателя, сдвигайте его вниз до тех пор, пока он не упрется в O-образное кольцо в нижней части (Рисунок 7В).
5. Наполните систему раствором электролита и соберите зонд, используя указания пунктов 4-7 в разделе "Замена раствора электролита".

### Замена O-образного кольца

O-образное кольцо очень редко требует замены. Однако, случается, что на нем образуются зарубки или трещины, что может привести к протеканию раствора электролита. В этом случае замените его следующим образом:

1. Следуйте указаниям пунктов 1 и 2 в разделе "Замена раствора электролита" (см. выше).
2. После того, как вы сняли мембранный картридж, снимите O-образное кольцо, используя тонкий пинцет, после чего вставьте на его место новое O-образное кольцо.

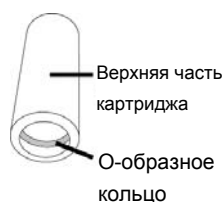


Рисунок 8

*Внимательно осмотрите O-образное кольцо.*

3. Вставьте мембранный картридж как указано в пункте 4 "Замена мембраны".
4. Наполните систему раствором электролита и соберите зонд, используя указания пунктов 4-7 в разделе "Замена раствора электролита".

## Хранение прибора

### Кратковременное хранение (менее двух недель)

Храните зонд в пластиковом пакете. При этом наконечник зонда должен находиться в бутылке, содержащей около 10 мл де-ионизированной воды.

### Долгосрочное хранение (более двух недель)

1. Раскрутите (поворачивая налево) и снимите верхнюю часть картриджа.

Когда раскручиваете, всегда старайтесь удерживать зонд за нижнюю его часть, под стальным кругом или поддерживайте конец зонда.

2. Вылейте раствор электролита и промойте электрод водой из под крана (используйте де-ионизированную воду в районах где водопроводная вода повышенной жесткости) и насухо вытрите его бумажным полотенцем, счищая с анода остатки оксида серебра ( $\text{Ag}_2\text{O}$ ).
3. Промойте и дайте просохнуть верхней части картриджа.
4. Промойте бутылку водой из под крана или де-ионизированной водой и дайте высохнуть.
5. Замените верхнюю часть картриджа на зонд и поместите сухой зонд в его пластиковый пакет для хранения. При этом наконечник зонда должен быть вставлен в бутылку (имеется в комплекте) для защиты мембраны от повреждения.

## Устранение возможных проблем

Если датчик растворенного кислорода не дает ожидаемых результатов, проделайте следующие шаги для устранения проблемы. Проверяйте работу датчика после каждого сделанного шага, пока прибор не начнет опять работать как полагается:

1. Замените раствор электролита. См. "Замена раствора электролита."
2. Замените мембрану. См. "Замена мембраны."
3. Проверьте O-образное кольцо и замените его при необходимости (См. "Замена O-образного кольца."



Если и после этого датчик не работает как полагается, обращайтесь в отдел технической поддержки (См. раздел посвященный технической поддержке в конце этой инструкции.)

## Теория растворения кислорода:

### Каков механизм растворения молекулярного кислорода в воде?

Ниже приведено наиболее яркое описание механизма растворения кислорода в воде:  
[взято из Water on the Web<sup>1</sup>]

Вода, как полярная молекула, вызывает аккумуляцию электронного облака (дипольный момент) на одном конце неполярной молекулы газа, например кислорода ( $O_2$ ) или углекислого газа ( $CO_2$ ).

Используя нижеприведенные иллюстрации, изучите приближение полярной молекулы воды к неполярной молекуле  $O_2$ . В нормальных условиях электронное облако  $O_2$  симметрично распределено между двумя атомами  $O_2$ . При приближении к нему отрицательного конца молекулы  $H_2O$ , электронное облако  $O_2$  смещается в сторону, чтобы уменьшить силу отталкивания двух отрицательных зарядов. В результате неполярная молекула  $O_2$  превращается в диполь (частицу, в которой положительный и отрицательный заряды разделены в пространстве), из-за чего  $O_2$  и  $H_2O$  начинают слабо притягиваться друг к другу. Такое притяжение двух соседних молекул, вызванное их противоположно заряженными полюсами, называется дипольно-вызванным дипольным притяжением. Благодаря этому притяжению и работает механизм растворения газов в воде.

Рисунки, взятые из материалов Water on the Web:

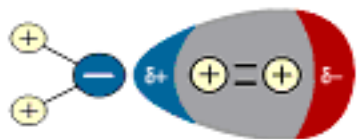
#### Индукцированные диполи



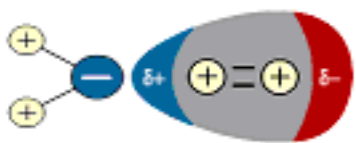
Электронное облако отдельно взятой молекулы кислорода симметрично распределено между двумя атомами  $O$ .



Когда отрицательно заряженная часть молекулы воды приближается к молекуле кислорода...



...электронное облако  $O_2$  смещается в сторону для того чтобы уменьшить силу отталкивания между электронным облаком  $O_2$  и отрицательно заряженной частью молекулы воды.



При этом молекула  $O_2$  становится полярной.

Молекула воды, обычно неполярная, приобрела полярные свойства (индуцированный диполь). Теперь между молекулами  $H_2O$  и  $O_2$  возникла слабая сила притяжения.

## II. Какие факторы влияют на количество растворенного кислорода в воде?

Несколько факторов определяют степень растворимости газообразного молекулярного кислорода (или других газов) в воде. При этом речь идет только о газах которые не вступают в химическое взаимодействие с водой.

### 1. Влияние температуры воды

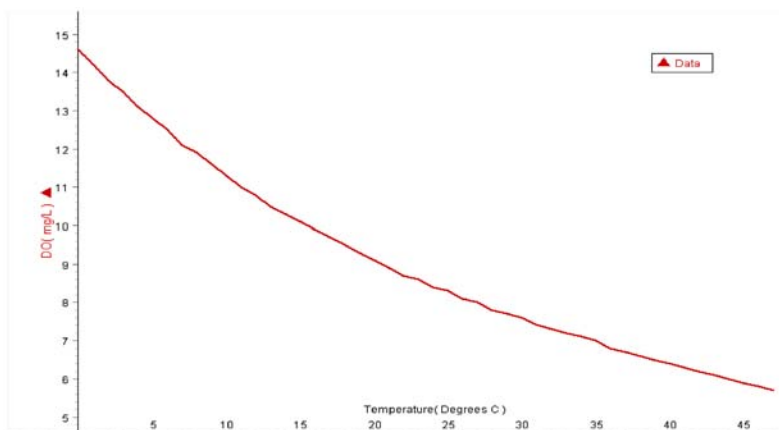
- Газы обычно растворяются в жидкостях при экзотермических процессах. Этот процесс можно выразить следующим уравнением:

**газ + жидкий растворитель  $\leftrightarrow$  растворитель насыщенный газом (эта реакция находится в равновесии)**

- Принцип Ле Шателье говорит о том, что если система, находящаяся в равновесии, испытывает воздействие, которое вызывает смещение этого химического равновесия, то система сама уменьшает воздействие стресса таким образом что точка равновесия в нижеприведенном уравнении смещается налево:

**газ + жидкий растворитель  $\leftarrow$  растворитель насыщенный газом + тепло**

- Экспериментальные данные подтверждают эту теорию:



Этот график был построен исходя из данных DataStudio, таблица NY-DO-1 в протоколе GLOBE для растворенного кислорода.<sup>2</sup>

Температура °C	Растворимость мг/л	Температура °C	Растворимость мг/л	Температура °C	Растворимость мг/л
0	14.6	16	9.9	32	7.3
1	14.2	17	9.7	33	7.2
2	13.8	18	9.5	34	7.1
3	13.5	19	9.3	35	7.0
4	13.1	20	9.1	36	6.8
5	12.8	21	8.9	37	6.7
6	12.5	22	8.7	38	6.6
7	12.1	23	8.6	39	6.5
8	11.9	24	8.4	40	6.4
9	11.6	25	8.3	41	6.3
10	11.3	26	8.1	42	6.2
11	11.0	27	8.0	43	6.1
12	10.8	28	7.8	44	6.0
13	10.5	29	7.7	45	5.9
14	10.3	30	7.6	46	5.8
15	10.1	31	7.4	47	5.7

## 2. Влияние давления газа

- Закон Генри указывает на то, что растворимость газа в жидкости зависит от давления газа на поверхность соприкосновения газа и жидкости.

$$P=kC$$

P=давление газа (или парциальное давление)

C=концентрация растворенного газа

k = коэффициент-постоянная Генри (зависит от температуры, газа и растворителя)

- Изменяя давление и оставляя температуру, газ и растворитель неизменными можно вывести постоянную Генри из уравнения:

$$\frac{C1}{P1} = \frac{C2}{P2}$$

- Если система газ-жидкость находится в равновесии и парциальное давление газа возрастает (а остальные факторы, такие как, например, температура, остаются неизменными), то количество газа, растворенного в жидкости, увеличится при достижении нового равновесия.

Например:

P1 = 1012 миллибаров (примерно на уровне моря)

C1 = 9 мг / л

P2 = 790 миллибаров (примерно 6700 футов или 2050 м над уровнем моря)

$$\frac{(9\text{мг/л})}{(1012\text{миллибаров})} \times (790\text{миллибаров}) \approx 7\text{мг/л}$$

- Этот эффект наиболее ярко выражен высоко над уровнем моря. Поэтому при определении концентрации газа в жидкости очень важно знать точное атмосферное давление. Высота над уровнем моря вызывает уменьшение атмосферного давления (всех газов в атмосфере), что приводит к уменьшению парциального давления кислорода (а также всех остальных газов в атмосфере). Нужно иметь в виду, что гидрометеорологические службы часто сообщают значение атмосферного давления для данной местности, нормализуя и корректируя его, исходя из данных полученных на уровне моря.
- Уменьшение атмосферного давления при увеличении высоты над уровнем моря не является линейной зависимостью. Используйте данные таблицы для корректировки данных и компенсации разницы в давлениях.

## 3. Гидростатическое давление

- Если вода находится под большим давлением, в ней может быть растворен гораздо больший объем газа, чем при малом давлении. Так, канализационные системы обычно находятся под большим давлением. Газы в этих системах уравновешены при определенном давлении, но, в случае увеличения или уменьшения давления,

раствор может оказаться перенасыщенным. Это явление напоминает процесс, происходящий при открывании банки с консервами или бутылки газированной воды. При этом может пройти от нескольких секунд до нескольких часов, пока система опять придет в состояние равновесия.

Как пример естественно произошедшего перенасыщения и бурного выделения газа (в данном случае растворенного углекислого газа) можно упомянуть трагедию на озере Ниос, которая произошла в Камеруне (1986).

#### 4. Соленость раствора.

- Соли и другие примеси влияют на количество газа, которое данная жидкость может растворить. При всех остальных равных условиях пресная вода может содержать больше растворенного кислорода, чем соленая вода. При снятии измерений содержания растворенного кислорода в соленой воде (содержание солей более чем 1000 мг/л), вначале откалибруйте датчик в образце исследуемого раствора. В том случае, когда содержание соли не постоянно (например в эстуариях), датчик должен быть откалиброван с использованием пресной воды. Для каждого снятого показания датчика необходимо иметь величину точной концентрации соли для поправок в конечном значении концентрации растворенного кислорода.
- Для определения максимального теоретического значения концентрации растворенного кислорода в соленой воде используйте нижеприведенную таблицу. Нижнее калибровочное значение должно оставаться на уровне 0 мг/л растворенного кислорода (таблица взята из Ambient Water Quality Criteria for Dissolved Oxygen, 1997<sup>3</sup>). Для значений, не указанных в таблице, используйте данные Hitchman, 1978<sup>4</sup> страница 28.

**Растворимость кислорода в воде (пресной и соленой) на уровне моря  
760 мм ртутного столба (101.3 кПа)**

Температура (°C)	Хлорирование (пресная вода)					
	0 г/л Cl-	5.0 г/л Cl-	10.0 г/л Cl-	15.0 г/л Cl-	20.0 г/л Cl-	25.0 г/л Cl-
0.0	14.621	13.728	12.888	12.097	11.355	10.657
1.0	14.216	13.356	12.545	11.783	11.066	10.392
2.0	13.829	13.000	12.218	11.483	10.790	10.139
3.0	13.460	12.660	11.906	11.195	10.526	9.897
4.0	13.107	12.335	11.607	10.920	10.273	9.664
5.0	12.770	12.024	11.320	10.656	10.031	9.441
6.0	12.447	11.727	11.046	10.404	9.799	9.228

Температура (°C)	Хлорирование (пресная вода)					
	0 г/л Cl <sup>-</sup>	5.0 г/л Cl <sup>-</sup>	10.0 г/л Cl <sup>-</sup>	15.0 г/л Cl <sup>-</sup>	20.0 г/л Cl <sup>-</sup>	25.0 г/л Cl <sup>-</sup>
7.0	12.139	11.442	11.783	10.162	9.576	9.023
8.0	11.843	11.169	10.531	9.930	9.362	8.826
9.0	11.559	10.907	10.290	9.707	9.156	8.636
10.0	11.288	10.656	10.058	9.493	8.959	8.454
11.0	11.027	10.415	9.835	9.287	8.769	8.279
12.0	10.777	10.183	9.621	9.089	8.586	8.111
13.0	10.537	9.961	9.416	8.899	8.411	7.949
14.0	10.306	9.747	9.218	8.716	8.242	7.792
15.0	10.084	9.541	9.027	8.540	8.079	7.642
16.0	9.870	9.344	8.844	8.370	7.922	7.496
17.0	9.665	9.153	8.667	8.207	7.770	7.356

## 5. Площадь поверхности и перемешивание/турбулентность

- Площадь поверхности соприкосновения воды и газа может изменить скорость, с которой газ растворяется в воде, но, в конечном итоге, она не влияет на общий объем газа, растворенного в статическом (не перемешиваемом) растворе. Ситуации, в которых турбулентность постоянна (например, у основания водопада), вызывают динамическое равновесие, в котором вода остается перенасыщена в каждом конкретном месте среды.
- Перемешивание изучаемого раствора при лабораторном исследовании оказывает очень сильное влияние на концентрацию в нем растворенного кислорода. Принцип действия зонда заключается в том, что он использует кислород при непосредственном контакте (что ведет к видимому уменьшению уровня растворенного кислорода). Поэтому постоянное помешивание раствора во время снятия показаний очень важно для достижения точных результатов измерений. Это обеспечивает достаточную скорость протекания раствора через мембрану зонда. Рекомендуемой является скорость около 1 см в секунду. Не мешайте раствор слишком сильно, чтобы не вызвать в воде ненужные турбулентные потоки.
- При изучении растворов, где перемешивание невозможно, дайте возможность зонду достичь равновесия. Имейте в виду, что при этом данные в самом начале эксперимента уменьшатся (в большинстве случаев в течении первых 60 секунд), а лишь потом система достигнет равновесия.

---

## Ссылки

1. WOW. 2003. Water on the Web - Monitoring Minnesota Lakes on the Internet and Training Water Science Technicians for the Future - A National On-line Curriculum using Advanced Technologies and Real-Time Data. (<http://wow.nrri.umn.edu>). University of Minnesota-Duluth, Duluth, MN 55812
2. Table HY-DO-1 from Globe Dissolved Oxygen Protocol ([http://www.globe.gov/tctg/hydro\\_prot\\_do.pdf?sectionId=151](http://www.globe.gov/tctg/hydro_prot_do.pdf?sectionId=151))
3. Ambient Water Quality Criteria for Dissolved Oxygen, February, 1997. Water Management Branch Environment and Lands Headquarters Division, Ministry Of Environment, Lands and Parks, Canada
4. Hitchman, Michael L. 1978. Measurement of Dissolved Oxygen. John Wiley and Sons, New York. 255 p.

## Эксперимент 1: Работа с датчиком растворенного кислорода

### Цель

Целью данного эксперимента является изучение основных процессов, происходящих при работе датчика растворенного кислорода: включение, калибровка и снятие точных показаний.

### Необходимые материалы и оборудование

- Датчик растворенного кислорода (PS-2108)
- Лабораторный стакан на 600 мл
- PASCO ScienceWorkshop
- 400 мл де-ионизированной воды, насыщенной воздухом
- Интерфейс PASPort и программное обеспечение DataStudio
- Справочные таблицы растворенного кислорода
- Насос для аквариума (не обязателен)

### Рекомендуемое дополнительное оборудование

Для того чтобы приготовить де-ионизированную воду, насыщенную воздухом, наполните чистый контейнер водой на одну-треть, запечатайте его и энергично встряхивайте в течении 10 секунд. Альтернативным вариантом является пропускание воздуха через де-ионизированную воду с помощью насоса для аквариума.



### Проведение эксперимента

1. Соберите и откалибруйте датчик растворенного кислорода в соответствии с указаниями данными в этой инструкции.
2. Поместите зонд в тестируемый раствор и аккуратно мешайте им раствор в течении тридцати секунд.
3. Щелкните на кнопку **Старт** в меню инструментов DataStudio для начала сбора данных (забор данных #1).
4. Следите за тем, чтобы стальное кольцо зонда было погружено в воду как минимум на глубину 1 см. Аккуратно помешивайте зондом раствор до тех пор, пока показания датчика растворенного O<sub>2</sub> стабилизируются.

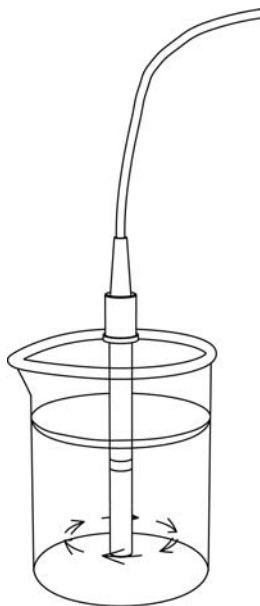


Рисунок 1

*Используя зонд, осторожно перемешайте исследуемый раствор*

5. Щелкните на кнопку **Стоп** в меню инструментов DataStudio для прекращения сбора данных.
6. Щелкните на кнопку **Старт** в меню инструментов DataStudio для начала сбора данных (забор данных #2).
7. Оставьте зонд в растворе в покое на некоторое время, дожидаясь снятия показаний.



Рисунок 2

Оставьте зонд в растворе в покое на некоторое время

8. После того как показания стабилизируются, аккуратно подвигайте зонд внутри тестируемого раствора и наблюдайте за показаниями датчика.
9. После того как показания стабилизируются на новом значении, повторите шаги 6 и 7 несколько раз.
10. Щелкните на кнопку **Стоп** чтобы прекратить сбор данных. Сохраните собранные данные.

**Внимание:** Концентрация растворенного  $O_2$  должна быть примерно равной наибольшему значению, которое вы внесли в процессе калибрования. Если это не так, проверьте, нет ли на поверхности зонда крупных воздушных пузырей. Если после этого разница в показаниях с наибольшим значением все еще довольно значительная (более 10%), откалибруйте датчик еще раз.

### Анализ данных/вопросы

1. Почему концентрация растворенного  $O_2$  уменьшается, когда зонд находится в покое?
2. Почему концентрация растворенного  $O_2$  в конце концов перестает уменьшаться, когда зонд находится в покое?
3. Почему концентрация растворенного  $O_2$  увеличивается, когда вы двигаете зонд в тестируемом растворе?
4. Почему концентрация растворенного  $O_2$  в конце концов перестает увеличиваться, когда вы двигаете зонд в тестируемом растворе?
5. Какое из ваших измерений наиболее аккуратно показывает концентрацию растворенного  $O_2$  в тестируемом растворе?
6. Объясните почему необходимо поддерживать постоянный поток тестируемого раствора через мембрану датчика во время сбора данных.

---

## Эксперимент 2: Фотосинтез и выделение кислорода водными растениями

### Цель

Исследовать влияние фотосинтеза водных растений на уровень растворенного в воде кислорода.

### Необходимые материалы и оборудование

- 2-датчика растворенного кислорода PASPort PS-2108
- 2-порта USB PASPort PS-2100\*
- компьютер, оснащенный портом USB и программным обеспечением DataStudio
- яркая лампа мощностью 100 ватт (или эквивалент)
- Лабораторный(е) штатив(ы)
- Клейкая лента
- Бумага
- 2 пробирки (25мм x 150мм)
- 1 лабораторный стакан на 1000 мл
- 1 здоровый росток элодеи
- Де-ионизированная или чистая свежая вода

## Предисловие

При благоприятных условиях растения осуществляют процесс фотосинтеза. Растения используют углекислый газ, воду и энергию солнечного света. Одним из продуктов реакции является газообразный кислород, который выделяется в окружающую среду. В случае водных растений, кислород выделяется в воду, увеличивая концентрацию растворенного в воде кислорода.

Датчик, используемый в этом эксперименте, прекрасно приспособлен для измерения уровня молекулярного кислорода, выделяемого водным растением Элодея.

Советы для более успешного результата эксперимента:

- Подготовьтесь к эксперименту заранее.
- Используйте свежую Элодею (растущие побеги дают наилучшие результаты).
- Дайте воде отстояться (как минимум 24 часа) чтобы растворенные газы уравнились.

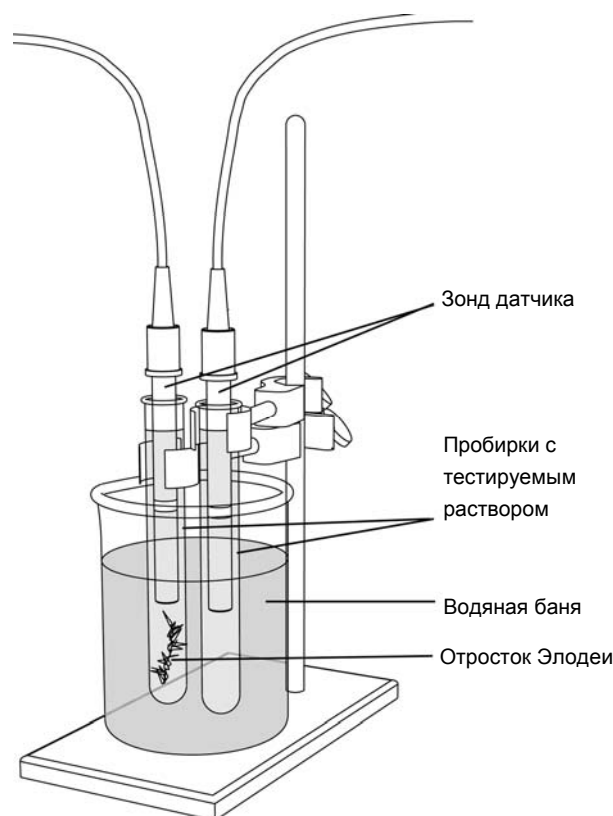
---

\* или другой интерфейс PASPort

- Погружайте датчик растворенного кислорода в воду так, чтобы металлическое кольцо оказалось под водой.
- Используйте лабораторный стакан доверху наполненный водой для контроля перепадов температуры.
- Ход эксперимента: (Выполните пункты 1-4 заранее)

### Ход эксперимента

1. Проведите пробное тестирование датчика чтобы удостовериться, что мембрана находится в рабочем состоянии.
2. Соберите прибор для проведения эксперимента, так чтобы две используемые пробирки были наполнены водой почти доверху.



3. Прикрепите пробирки к штативу вертикально, установив в основании штатива лабораторный стакан в качестве водной бани (для уменьшения колебаний температуры).
4. Не помещая в систему растение, оставьте систему на три-четыре часа, чтобы в ней установилось равновесие (можно и на более долгое время, это не повредит эксперименту).

---

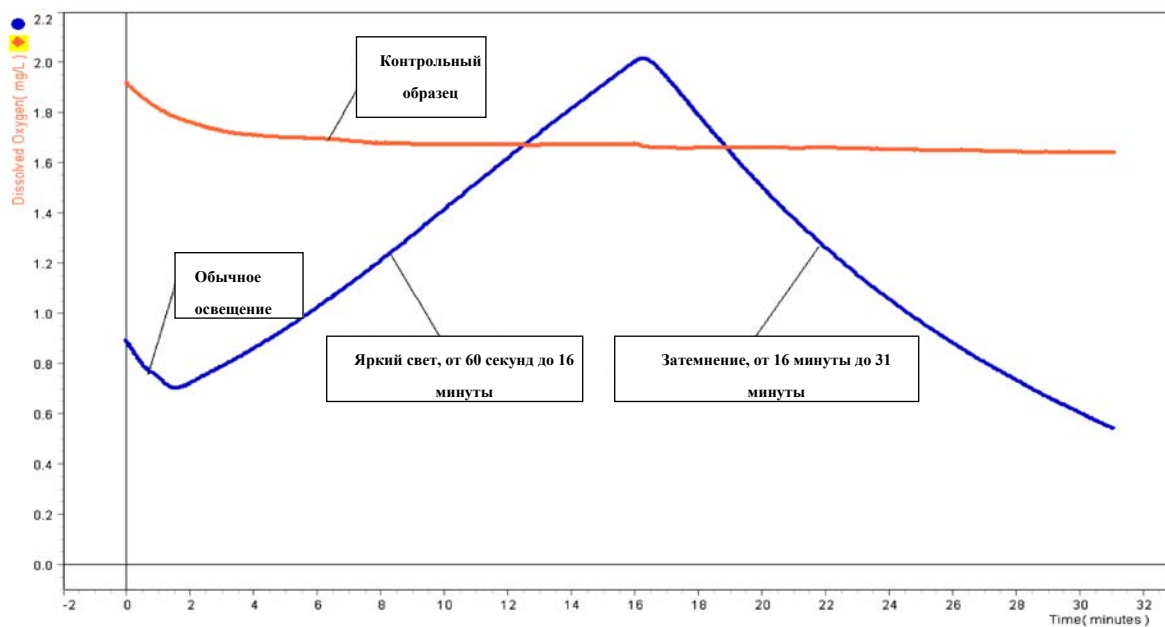
### Советы по проведению эксперимента

1. Поместите датчики растворенного кислорода в две пробирки. Проведите виртуальную калибровку в режиме DataStudio так чтобы значения в мг/л были на одном и том же уровне в каждом датчике (примерно 7 мг/л). Абсолютная калибровка не так важна для этого эксперимента, так как его целью является измерение относительной разницы концентрации, а не буквальной концентрации растворенного кислорода.
2. Проведите пробное тестирование в течении примерно 30 секунд, чтобы удостовериться, что измеренные значения примерно одинаковы.
3. Уберите датчики растворенного кислорода из системы. Не позволяйте наконечнику зонда прикасаться к другим поверхностям (наиболее удобно прикрепить зонды к штативу, а затем поднимать сам штатив, пока зонды не выйдут из пробирок).
4. Аккуратно поместите зеленый побег растения Элодеи (длиной примерно 2-3 см) в одну из пробирок (эксперимент). Вы можете поместить пластмассовую веточку растения в контрольную пробирку (не обязательно). Старайтесь без надобности не перемешивать воду в пробирках.
5. Поместите датчики растворенного кислорода обратно в пробирки. При этом наконечник зонда должен быть близко к растению, но не дотрагиваться до него.
6. Используя клейкую ленту и сложенный лист бумаги, накройте верхнюю часть лабораторного стакана так, чтобы бумага доходила до уровня, на котором находится наконечник зонда.
7. Поместите источник света примерно на расстоянии метра от системы, так, чтобы свет преимущественно попадал на растение со стороны стенки стакана (горизонтально). Включите лампу чтобы проверить, как падает свет, и тут же ее выключите.

### Сбор данных

8. Начните сбор данных. Оставьте систему на ярком свету на 60 секунд, затем полностью накройте систему непрозрачной тканью, такой, например, как прорезиненный лабораторный фартук. После 15 минут уберите фартук (или другое покрытие) и включите лампу опять. Продолжайте сбор данных еще 15 минут, после чего прекратите сбор данных.
9. При желании, таким же образом, проведите дополнительные эксперименты.

## Образец собранных данных



## Анализ

1. Обсудите причины использования контрольного образца в данном эксперименте.
2. Почему нет необходимости калибровать датчики, используя абсолютные значения концентрации растворенного кислорода?

---

## Эксперимент 3: Влияние сульфита натрия на концентрацию растворенного O<sub>2</sub>

### Необходимые материалы и оборудование

- Датчик растворенного кислорода
- Интерфейс PASPort
- 2 М раствор сульфита натрия (25.2 г Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>/100 мл)
- насос для аквариума или большая бутылка
- интерфейс PASPort с портом USB и программное обеспечение DataStudio
- лабораторный стакан на 600 ml
- 400 мл де-ионизированной воды
- пипетка

### Дополнительные материалы

- плитка и магнитная мешалка

**ВНИМАНИЕ:** Сульфит натрия может раздражать кожу, поэтому обязательно используйте защитные очки и избегайте попадания раствора на кожу. В случае контакта раствора сульфита натрия с кожей, промойте место контакта большим количеством проточной воды.

### Цель

Целью данного эксперимента является исследование влияния неорганического вещества, сульфита натрия, на концентрацию растворенного кислорода в воде. Сульфит натрия (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) используется в качестве химиката при проявлении фотопленок, производстве бумаги, красок, отбеливании и гравировке.

### Ход эксперимента

1. Подключите и откалибруйте датчик растворенного кислорода.
2. Приготовьте де-ионизированную воду, насыщенную кислородом. Для этого энергично потрясите бутылку с водой или пропустите воздух через воду, используя аквариумный насос.
3. Следите за концентрацией растворенного O<sub>2</sub> в то время как вы аккуратно помешиваете раствор с помощью зонда.
4. После того как показания стабилизируются, записывайте данные в течении 30 секунд.
5. После 30 секунд, добавьте в раствор 1 мл 2 М раствора Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.

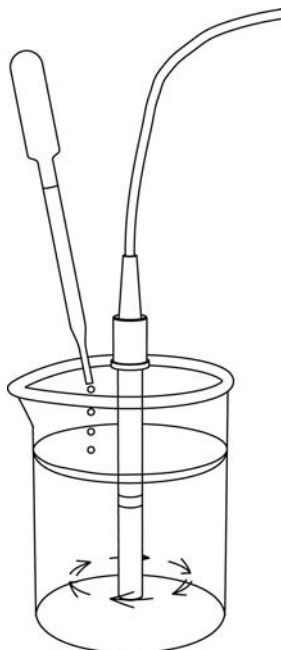


Рисунок 3

Помешивайте тестируемый раствор с помощью зонда во время добавления сульфита натрия.

6. Продолжайте помешивать раствор и прекратите измерения только тогда, когда реакция прекратится.
7. Выключите прибор и сохраните данные.

### Вопросы

1. Опишите эффект, который оказывает сульфит натрия на концентрацию растворенного  $O_2$ .
2. Обсудите, как могут повлиять на окружающую среду сброс заводами, производящими бумагу, неочищенных химикатов, содержащих сульфит натрия.



---

## Эксперимент 4: Биохимическая потребность в кислороде\*

### Предисловие

Биохимическая потребность в кислороде (БПК) очень важна в определении качества воды. БПК определяется количеством кислорода, используемым микроорганизмами при аэробном дыхании. В реках и ручьях с высоким содержанием БПК большая часть растворенного кислорода используется аэробными бактериями, тем самым не давая доступ другим водным организмам получать необходимый кислород. Эта проблема может быть вызвана и усугублена большим количеством сброшенных в воду азото-содержащих промышленных отходов.

### Проведение эксперимента

1. Используя датчик растворенного кислорода, измерьте концентрацию растворенного  $O_2$  и температуру воды в канале или ручье, желательнее используя при этом интерфейс PASPort (первичный образец)
2. Поместите еще один образец воды в темный, плотно закрывающийся сосуд, и оставьте в покое при комнатной температуре в течении 5 дней (вторичный образец)
3. Сделайте так, чтобы температура вторичного образца воды была примерно такой же, как и температура воды в первичном образце, и измерьте концентрацию растворенного  $O_2$  после 5 дней.
4. Рассчитайте уровень БПК по формуле: мг/л растворенного  $O_2$  (первичный образец) - мг/л растворенного  $O_2$  (вторичный образец, 5-ти дневной выдержки).
5. Сделайте вывод о содержании БПК, используя следующие данные:
  - 4 (отлично): меньше чем 2 мг/л
  - 3 (хорошо): 2-4 мг/л
  - 2 (удовлетворительно): 4.1-10 мг/л
  - 1 (плохо): больше чем 10 мг/л

---

\* Взято из статьи, опубликованной Технологическим Институтом Стивенса в 1996 году

---

## Эксперимент 5: Влияние клеточного дыхания на концентрацию растворенного O<sub>2</sub>

### Цель

Целью этого эксперимента является изучение влияния клеточного дыхания на концентрацию растворенного кислорода.

### Необходимые материалы

- Датчик растворенного кислорода (PS-2108)
- 400 мл де-ионизированной воды
- интерфейс PASPort и программное обеспечение DataStudio
- насос для аквариума или большая бутылка
- 1 пакет растворимых активных дрожжей
- два лабораторных стакана на 600 мл
- столовый сахар

### Дополнительные материалы

- плитка и магнитная мешалка

### Проведение эксперимента

1. Следуйте указаниям на упаковке дрожжей и растворите их в лабораторном стакане в воде с добавлением сахара.
2. Подготовьте и откалибруйте датчик растворенного кислорода.
3. Размешайте 1 чайную ложку сахара с де-ионизированной водой и проведите процесс насыщения ее воздухом.
4. Проследите за концентрацией растворенного O<sub>2</sub>, при этом медленно и аккуратно помешивайте раствор с помощью зонда.
5. Когда показания датчика стабилизируются, щелкните на кнопку **Старт** в DataStudio и записывайте данные в течении 30 секунд.

- После 30 секунд поместите 1 чайную ложку растворенных активных дрожжей в исследуемый раствор.

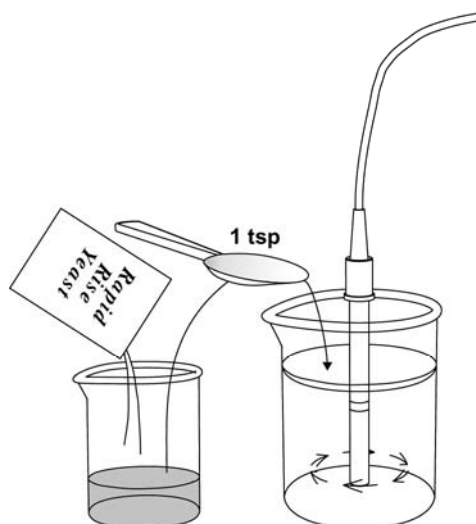


Рисунок 1  
Добавьте растворенные активные дрожжи в исследуемый раствор

- Продолжайте помешивать раствор и записывать показания в течении следующих 10 минут или до тех пор, пока уровень кислорода стабилизируется.
- Прекратите запись и сохраните данные.

### Вопросы

- Приведите доказательства того, что дрожжи являются живыми клетками и осуществляют процесс клеточного дыхания.
- Что произойдет с клетками дрожжей, когда концентрация растворенного  $O_2$  достигнет нуля? (Подсказка: внимательно изучите раствор, содержащий дрожжи и обсудите, как дрожжи используются в промышленности.)

---

## Приложение А: Гарантия и авторские права

### Авторские права

Все авторские права на данную инструкцию PASCO scientific 012-07688D защищены законом об авторских правах. Репродукция материалов разрешена только безприбыльным учебным заведениям для использования в учебных целях в классах и лабораториях, без права продажи. Любое другое копирование материалов без письменного разрешения PASCO категорически запрещается.

### Ограниченная гарантия

Компания PASCO гарантирует, что ее товары не имеют дефектов и будут работать надлежащим образом в течении, как минимум, одного года начиная от даты получения товара потребителем. Компания PASCO обязуется починить или заменить (по своему усмотрению) любую часть товара в том случае, если она имеет дефект или не функционирует. Гарантийные обязательства не покрывают повреждения товаров, вызванные их неправильным или излишним использованием. При этом компания PASCO единолично решает, или это производственный дефект прибора, или повреждение вызвано неправильной эксплуатацией прибора со стороны покупателя. Вся ответственность по возврату оборудования для починки или замены целиком лежит на покупателе. Оборудование должно быть упаковано соответствующим образом, так, чтобы предотвратить его повреждение в процессе доставки. Затраты на доставку должны быть предоплачены покупателем. (Повреждения оборудования, вызванные неправильной упаковкой при возврате, гарантией не покрываются). Отремонтированное оборудование будет отправлено назад потребителю за счет компании PASCO.

### Возврат оборудования

Если, по какой либо причине, оборудование должно быть возвращено, позвоните в компанию PASCO или известите компанию PASCO в письменном виде, используя факс, обычную или электронную почту ДО ТОГО, как возвратите товар. Получив извещение, компания выдаст вам разрешение (авторизацию) и подробную инструкцию, касающуюся деталей возврата оборудования.

**Внимание:** ТОВАР НЕ БУДЕТ ПРИНЯТ К ВОЗВРАТУ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАЗРЕШЕНИЯ (АВТОРИЗАЦИИ) КОМПАНИИ PASCO.

При возврате оборудования все его составные части должны быть правильно запечатаны. Транспортные агентства не будут ответственны за повреждение оборудования, вызванное неправильной его упаковкой. Для того, чтобы быть

уверенным, что оборудование упаковано соответствующим образом, соблюдайте следующие правила:

1. Упаковочные материалы, как например, картон, должны быть достаточно прочными для данного оборудования.
2. Убедитесь в том, что между упакованным оборудованием и внутренней поверхностью коробки имеется расстояние как минимум два дюйма (в любой части коробки).
3. Убедитесь в том, что упаковочный материал не может сдвинуться или сплюснуться, что приведет к контакту оборудования с упаковочной коробкой.

---

## Приложение В: Технические характеристики, запчасти и техобслуживание

### Технические характеристики прибора

- Катод: платина
- Анод: серебро/хлорид серебра
- Быстрота: 98% за 60 секунд
- Стабильность: более 2%
- Компенсированная температура: 10 °C - 40 °C
- Температурный диапазон: 0 °C - 60 °C
- Выход (в среде насыщенной воздухом): 240 -320 нА
- Мембрана: 1 мл силикон
- Зонд: PVC

### Запасные части

Заказ направляйте в PASCО (1-800-772-8700).

Комплект запчастей (номер CI-6541) включает в себя:

- три мембранных картриджа для зонда растворенного O<sub>2</sub>
- три O-образных кольца
- бутылка с раствором для зонда растворенного O<sub>2</sub> (содержит достаточно раствора, чтобы наполнить зонд примерно десять раз)
- шприц на 10 мл
- толкатель

### Техобслуживание

Для получения совета по обслуживанию датчика растворенного кислорода PS-2108 или других приборов PASCО, обращайтесь:

Адрес: PASCО scientific  
10101 Foothills Blvd.  
Roseville, CA 95747-7100

Телефон: (800) 772-8700 (бесплатный номер при звонках на территории США)

Телефон: (916) 786-3800

ФАКС: (916) 786-3292

Интернет-страница: [www.pasco.com](http://www.pasco.com)Адрес электронной почты: [support@pasco.com](mailto:support@pasco.com)

## Приложение С: Таблицы

**Таблица 1: Концентрация растворенного кислорода (мг/л) в воде при различных температурах и давлении**

Взято из R. F. Weiss (1970). Темп ° C, температура в градусах Цельсия;  
атмосферное давление от 695-600 мм ртутного столба (27.36-23.62 дюймах ртутного столба) начинается после 40° C

Перевод из одних единиц в другие: 1.0 дюйм ртутного столба = 25.4 мм ртутного столба  
= 33.86 мб или гПа

Темп. °C	Атмосферное давление, в мм (и в дюймах) ртутного столба																			
	795 (31.30)	790 (31.10)	785 (30.91)	780 (30.71)	775 (30.51)	770 (30.31)	765 (30.12)	760 (29.92)	755 (29.72)	750 (29.53)	745 (29.33)	740 (29.13)	735 (28.94)	730 (28.74)	725 (28.54)	720 (28.35)	715 (28.15)	710 (27.95)	705 (27.76)	700 (27.56)
0.0	15.3	15.2	15.1	15.0	14.9	14.8	14.7	14.6	14.5	14.4	14.3	14.2	14.1	14.0	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5	13.4
0.5	15.1	15.0	14.9	14.8	14.7	14.6	14.5	14.4	14.3	14.2	14.1	14.0	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5	13.4	13.3	13.2
1.0	14.8	14.7	14.7	14.6	14.5	14.4	14.3	14.2	14.1	14.0	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5	13.4	13.3	13.2	13.2	13.1
1.5	14.6	14.5	14.5	14.4	14.3	14.2	14.1	14.0	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5	13.4	13.3	13.2	13.2	13.1	13.0	12.9
2.0	14.4	14.3	14.3	14.2	14.1	14.0	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5	13.4	13.3	13.3	13.2	13.1	13.0	12.9	12.8	12.7
2.5	14.2	14.2	14.1	14.0	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5	13.4	13.3	13.3	13.2	13.1	13.0	12.9	12.8	12.7	12.6	12.5
3.0	14.1	14.0	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5	13.4	13.3	13.3	13.2	13.1	13.0	12.9	12.8	12.7	12.6	12.5	12.5	12.4
3.5	13.9	13.8	13.7	13.6	13.5	13.4	13.3	13.3	13.2	13.1	13.0	12.9	12.8	12.7	12.6	12.6	12.5	12.4	12.3	12.2
4.0	13.7	13.6	13.5	13.4	13.3	13.3	13.2	13.1	13.0	12.9	12.8	12.7	12.6	12.6	12.5	12.4	12.3	12.2	12.1	12.0
4.5	13.5	13.4	13.3	13.3	13.2	13.1	13.0	12.9	12.8	12.7	12.7	12.6	12.5	12.4	12.3	12.2	12.1	12.1	12.0	11.9
5.0	13.3	13.3	13.2	13.1	13.0	12.9	12.8	12.7	12.7	12.6	12.5	12.4	12.3	12.2	12.2	12.1	12.0	11.9	11.8	11.7
5.5	13.2	13.1	13.0	12.9	12.8	12.7	12.7	12.6	12.5	12.4	12.3	12.2	12.2	12.1	12.0	11.9	11.8	11.7	11.7	11.6
6.0	13.0	12.9	12.8	12.8	12.7	12.6	12.5	12.4	12.3	12.3	12.2	12.1	12.0	11.9	11.8	11.8	11.7	11.6	11.5	11.4
6.5	12.8	12.8	12.7	12.6	12.5	12.4	12.3	12.3	12.2	12.1	12.0	11.9	11.9	11.8	11.7	11.6	11.5	11.5	11.4	11.3
7.0	12.7	12.6	12.5	12.4	12.4	12.3	12.2	12.1	12.0	12.0	11.9	11.8	11.7	11.6	11.6	11.5	11.4	11.3	11.2	11.1
7.5	12.5	12.4	12.4	12.3	12.2	12.1	12.0	12.0	11.9	11.8	11.7	11.6	11.6	11.5	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.0
8.0	12.4	12.3	12.2	12.1	12.1	12.0	11.9	11.8	11.7	11.7	11.6	11.5	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.0	11.0	10.9
8.5	12.2	12.1	12.1	12.0	11.9	11.8	11.8	11.7	11.6	11.5	11.4	11.4	11.3	11.2	11.1	11.1	11.0	10.9	10.8	10.7

Темп.	Атмосферное давление, в мм (и в дюймах) ртутного столба																			
	795 (31.30)	790 (31.10)	785 (30.91)	780 (30.71)	775 (30.51)	770 (30.31)	765 (30.12)	760 (29.92)	755 (29.72)	750 (29.53)	745 (29.33)	740 (29.13)	735 (28.94)	730 (28.74)	725 (28.54)	720 (28.35)	715 (28.15)	710 (27.95)	705 (27.76)	700 (27.56)
9.0	12.1	12.0	11.9	11.8	11.8	11.7	11.6	11.5	11.5	11.4	11.3	11.2	11.2	11.1	11.0	10.9	10.8	10.8	10.7	10.6
9.5	11.9	11.9	11.8	11.7	11.6	11.6	11.5	11.4	11.3	11.2	11.2	11.1	11.0	10.9	10.9	10.8	10.7	10.6	10.6	10.5

10.0	11.8	11.7	11.6	11.6	11.5	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.0	11.0	10.9	10.8	10.7	10.7	10.6	10.5	10.4	10.4
10.5	11.7	11.6	11.5	11.4	11.4	11.3	11.2	11.1	11.1	11.0	10.9	10.8	10.8	10.7	10.6	10.5	10.5	10.4	10.3	10.2
11.0	11.5	11.4	11.4	11.3	11.2	11.2	11.1	11.0	10.9	10.9	10.8	10.7	10.6	10.6	10.5	10.4	10.3	10.3	10.2	10.1
11.5	11.4	11.3	11.2	11.2	11.1	11.0	11.0	10.9	10.8	10.7	10.7	10.6	10.5	10.4	10.4	10.3	10.2	10.2	10.1	10.0
12.0	11.3	11.2	11.1	11.0	11.0	10.9	10.8	10.8	10.7	10.6	10.5	10.5	10.4	10.3	10.3	10.2	10.1	10.0	10.0	9.9
12.5	11.1	11.1	11.0	10.9	10.8	10.8	10.7	10.6	10.6	10.5	10.4	10.4	10.3	10.2	10.1	10.1	10.0	9.9	9.9	9.8
13.0	11.0	10.9	10.9	10.8	10.7	10.7	10.6	10.5	10.4	10.4	10.3	10.2	10.2	10.1	10.0	10.0	9.9	9.8	9.7	9.7
13.5	10.9	10.8	10.7	10.7	10.6	10.5	10.5	10.4	10.3	10.3	10.2	10.1	10.1	10.0	9.9	9.8	9.8	9.7	9.6	9.6

14.0	10.8	10.7	10.6	10.6	10.5	10.4	10.4	10.3	10.2	10.1	10.1	10.0	9.9	9.9	9.8	9.7	9.7	9.6	9.5	9.5
14.5	10.6	10.6	10.5	10.4	10.4	10.3	10.2	10.2	10.1	10.0	10.0	9.9	9.8	9.8	9.7	9.6	9.6	9.5	9.4	9.4
15.0	10.5	10.5	10.4	10.3	10.3	10.2	10.1	10.1	10.0	9.9	9.9	9.8	9.7	9.7	9.6	9.5	9.5	9.4	9.3	9.3
15.5	10.4	10.4	10.3	10.2	10.2	10.1	10.0	10.0	9.9	9.8	9.8	9.7	9.6	9.6	9.5	9.4	9.4	9.3	9.2	9.2
16.0	10.3	10.2	10.2	10.1	10.0	10.0	9.9	9.8	9.8	9.7	9.7	9.6	9.5	9.5	9.4	9.3	9.3	9.2	9.1	9.1

16.5	10.2	10.1	10.1	10.0	9.9	9.9	9.8	9.7	9.7	9.6	9.5	9.5	9.4	9.4	9.3	9.2	9.2	9.1	9.0	9.0
17.0	10.1	10.0	10.0	9.9	9.8	9.8	9.7	9.6	9.6	9.5	9.4	9.4	9.3	9.3	9.2	9.1	9.1	9.0	8.9	8.9
17.5	10.0	9.9	9.9	9.8	9.7	9.7	9.6	9.5	9.5	9.4	9.3	9.3	9.2	9.2	9.1	9.0	9.0	8.9	8.8	8.8
18.0	9.9	9.8	9.8	9.7	9.6	9.6	9.5	9.4	9.4	9.3	9.3	9.2	9.1	9.1	9.0	8.9	8.9	8.8	8.7	8.7
18.5	9.8	9.7	9.7	9.6	9.5	9.5	9.4	9.3	9.3	9.2	9.2	9.1	9.0	9.0	8.9	8.8	8.8	8.7	8.7	8.6

19.0	9.7	9.6	9.6	9.5	9.4	9.4	9.3	9.3	9.2	9.1	9.1	9.0	8.9	8.9	8.8	8.8	8.7	8.6	8.6	8.5
19.5	9.6	9.5	9.5	9.4	9.3	9.3	9.2	9.2	9.1	9.0	9.0	8.9	8.9	8.8	8.7	8.7	8.6	8.5	8.5	8.4
20.0	9.5	9.4	9.4	9.3	9.3	9.2	9.1	9.1	9.0	8.9	8.9	8.8	8.8	8.7	8.6	8.6	8.5	8.5	8.4	8.3
20.5	9.4	9.3	9.3	9.2	9.2	9.1	9.0	9.0	8.9	8.9	8.8	8.7	8.7	8.6	8.6	8.5	8.4	8.4	8.3	8.3
21.0	9.3	9.2	9.2	9.1	9.1	9.0	8.9	8.9	8.8	8.8	8.7	8.6	8.6	8.5	8.5	8.4	8.4	8.3	8.2	8.2

21.5	9.2	9.2	9.1	9.0	9.0	8.9	8.9	8.8	8.7	8.7	8.6	8.6	8.5	8.4	8.4	8.3	8.3	8.2	8.1	8.1
22.0	9.1	9.1	9.0	9.0	8.9	8.8	8.8	8.7	8.7	8.6	8.5	8.5	8.4	8.4	8.3	8.2	8.2	8.1	8.1	8.0
22.5	9.0	9.0	8.9	8.9	8.8	8.8	8.7	8.6	8.6	8.5	8.5	8.4	8.3	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9
23.0	9.0	8.9	8.8	8.8	8.7	8.7	8.6	8.6	8.5	8.4	8.4	8.3	8.3	8.2	8.1	8.1	8.0	8.0	7.9	7.9
23.5	8.9	8.8	8.8	8.7	8.6	8.6	8.5	8.5	8.4	8.4	8.3	8.2	8.2	8.1	8.1	8.0	8.0	7.9	7.8	7.8

24.0	8.8	8.7	8.7	8.6	8.6	8.5	8.4	8.4	8.3	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



Темп.	Атмосферное давление, в мм (и в дюймах) ртутного столба																			
	795 (31.30)	790 (31.10)	785 (30.91)	780 (30.71)	775 (30.51)	770 (30.31)	765 (30.12)	760 (29.92)	755 (29.72)	750 (29.53)	745 (29.33)	740 (29.13)	735 (28.94)	730 (28.74)	725 (28.54)	720 (28.35)	715 (28.15)	710 (27.95)	705 (27.76)	700 (27.56)
24.5	8.7	8.7	8.6	8.5	8.5	8.4	8.4	8.3	8.3	8.2	8.1	8.1	8.0	8.0	7.9	7.9	7.8	7.7	7.7	7.6
25.0	8.6	8.6	8.5	8.5	8.4	8.3	8.3	8.2	8.2	8.1	8.1	8.0	8.0	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6
25.5	8.5	8.5	8.4	8.4	8.3	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5
26.0	8.5	8.4	8.4	8.3	8.3	8.2	8.1	8.1	8.0	8.0	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4
26.5	8.4	8.3	8.3	8.2	8.2	8.1	8.1	8.0	8.0	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4
27.0	8.3	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.3	7.3
27.5	8.2	8.2	8.1	8.1	8.0	8.0	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2
28.0	8.2	8.1	8.1	8.0	8.0	7.9	7.9	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2
28.5	8.1	8.0	8.0	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.1	7.1
29.0	8.0	8.0	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0
29.5	8.0	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0
30.0	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9
30.5	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9
31.0	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8
31.5	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7
32.0	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7
32.5	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6
33.0	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6
33.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5
34.0	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5
34.5	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.5	6.4
35.0	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3
35.5	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3
36.0	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2
36.5	7.1	7.0	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2
37.0	7.0	7.0	6.9	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1
37.5	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1
38.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0
38.5	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0
39.0	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	6.0
39.5	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	6.0	5.9
40.0	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.9

Темп.	Атмосферное давление, в мм (и в дюймах) ртутного столба																			
	695 (27.36)	690 (27.17)	685 (26.97)	680 (26.77)	675 (26.57)	670 (26.38)	665 (26.18)	660 (25.98)	655 (25.79)	650 (25.59)	645 (25.39)	640 (25.20)	635 (25.00)	630 (24.80)	625 (24.61)	620 (24.41)	615 (24.21)	610 (24.02)	605 (23.82)	600 (23.62)
0.0	13.3	13.2	13.1	13.0	12.9	12.8	12.8	12.7	12.6	12.5	12.4	12.3	12.2	12.1	12.0	11.9	11.8	11.7	11.6	11.5
0.5	13.1	13.1	13.0	12.9	12.8	12.7	12.6	12.5	12.4	12.3	12.2	12.1	12.0	11.9	11.8	11.7	11.6	11.5	11.4	11.3
1.0	13.0	12.9	12.8	12.7	12.6	12.5	12.4	12.3	12.2	12.1	12.0	11.9	11.8	11.7	11.6	11.6	11.5	11.4	11.3	11.2
1.5	12.8	12.7	12.6	12.5	12.4	12.3	12.2	12.1	12.0	12.0	11.9	11.8	11.7	11.6	11.5	11.4	11.3	11.2	11.1	11.0
2.0	12.6	12.5	12.4	12.3	12.2	12.2	12.1	12.0	11.9	11.8	11.7	11.6	11.5	11.4	11.3	11.2	11.1	11.1	11.0	10.9
2.5	12.4	12.4	12.3	12.2	12.1	12.0	11.9	11.8	11.7	11.6	11.5	11.4	11.4	11.3	11.2	11.1	11.0	10.9	10.8	10.7
3.0	12.3	12.2	12.1	12.0	11.9	11.8	11.7	11.7	11.6	11.5	11.4	11.3	11.2	11.1	11.0	10.9	10.9	10.8	10.7	10.6
3.5	12.1	12.0	11.9	11.8	11.8	11.7	11.6	11.5	11.4	11.3	11.2	11.1	11.1	11.0	10.9	10.8	10.7	10.6	10.5	10.4
4.0	12.0	11.9	11.8	11.7	11.6	11.5	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.0	10.9	10.8	10.7	10.7	10.6	10.5	10.4	10.3
4.5	11.8	11.7	11.6	11.5	11.5	11.4	11.3	11.2	11.1	11.0	10.9	10.9	10.8	10.7	10.6	10.5	10.4	10.3	10.3	10.2
5.0	11.6	11.6	11.5	11.4	11.3	11.2	11.1	11.1	11.0	10.9	10.8	10.7	10.6	10.5	10.5	10.4	10.3	10.2	10.1	10.0
5.5	11.5	11.4	11.3	11.2	11.2	11.1	11.0	10.9	10.8	10.7	10.7	10.6	10.5	10.4	10.3	10.2	10.2	10.1	10.0	9.9
6.0	11.4	11.3	11.2	11.1	11.0	10.9	10.9	10.8	10.7	10.6	10.5	10.4	10.4	10.3	10.2	10.1	10.0	9.9	9.9	9.8
6.5	11.2	11.1	11.0	11.0	10.9	10.8	10.7	10.6	10.6	10.5	10.4	10.3	10.2	10.1	10.1	10.0	9.9	9.8	9.7	9.7
7.0	11.1	11.0	10.9	10.8	10.7	10.7	10.6	10.5	10.4	10.3	10.3	10.2	10.1	10.0	9.9	9.9	9.8	9.7	9.6	9.5
7.5	10.9	10.9	10.8	10.7	10.6	10.5	10.5	10.4	10.3	10.2	10.1	10.1	10.0	9.9	9.8	9.7	9.7	9.6	9.5	9.4
8.0	10.8	10.7	10.6	10.6	10.5	10.4	10.3	10.2	10.2	10.1	10.0	9.9	9.9	9.8	9.7	9.6	9.5	9.5	9.4	9.3
8.5	10.7	10.6	10.5	10.4	10.4	10.3	10.2	10.1	10.0	10.0	9.9	9.8	9.7	9.7	9.6	9.5	9.4	9.3	9.3	9.2
9.0	10.5	10.5	10.4	10.3	10.2	10.2	10.1	10.0	9.9	9.8	9.8	9.7	9.6	9.5	9.5	9.4	9.3	9.2	9.2	9.1
9.5	10.4	10.3	10.3	10.2	10.1	10.0	10.0	9.9	9.8	9.7	9.7	9.6	9.5	9.4	9.4	9.3	9.2	9.1	9.0	9.0
10.0	10.3	10.2	10.1	10.1	10.0	9.9	9.8	9.8	9.7	9.6	9.5	9.5	9.4	9.3	9.2	9.2	9.1	9.0	8.9	8.9
10.5	10.2	10.1	10.0	9.9	9.9	9.8	9.7	9.7	9.6	9.5	9.4	9.4	9.3	9.2	9.1	9.1	9.0	8.9	8.8	8.8
11.0	10.1	10.0	9.9	9.8	9.8	9.7	9.6	9.5	9.5	9.4	9.3	9.2	9.2	9.1	9.0	9.0	8.9	8.8	8.7	8.7
11.5	9.9	9.9	9.8	9.7	9.6	9.6	9.5	9.4	9.4	9.3	9.2	9.1	9.1	9.0	8.9	8.8	8.8	8.7	8.6	8.6
12.0	9.8	9.8	9.7	9.6	9.5	9.5	9.4	9.3	9.2	9.2	9.1	9.0	9.0	8.9	8.8	8.7	8.7	8.6	8.5	8.5
12.5	9.7	9.6	9.6	9.5	9.4	9.4	9.3	9.2	9.1	9.1	9.0	8.9	8.9	8.8	8.7	8.6	8.6	8.5	8.4	8.4
13.0	9.6	9.5	9.5	9.4	9.3	9.3	9.2	9.1	9.0	9.0	8.9	8.8	8.8	8.7	8.6	8.5	8.5	8.4	8.3	8.3
13.5	9.5	9.4	9.4	9.3	9.2	9.1	9.1	9.0	8.9	8.9	8.8	8.7	8.7	8.6	8.5	8.5	8.4	8.3	8.2	8.2

Темп.	Атмосферное давление, в мм (и в дюймах) ртутного столба																			
	695 (27.36)	690 (27.17)	685 (26.97)	680 (26.77)	675 (26.57)	670 (26.38)	665 (26.18)	660 (25.98)	655 (25.79)	650 (25.59)	645 (25.39)	640 (25.20)	635 (25.00)	630 (24.80)	625 (24.61)	620 (24.41)	615 (24.21)	610 (24.02)	605 (23.82)	600 (23.62)
14.0	9.4	9.3	9.3	9.2	9.1	9.0	9.0	8.9	8.8	8.8	8.7	8.6	8.6	8.5	8.4	8.4	8.3	8.2	8.2	8.1
14.5	9.3	9.2	9.2	9.1	9.0	8.9	8.9	8.8	8.7	8.7	8.6	8.5	8.5	8.4	8.3	8.3	8.2	8.1	8.1	8.0
15.0	9.2	9.1	9.1	9.0	8.9	8.8	8.8	8.7	8.6	8.6	8.5	8.4	8.4	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9
15.5	9.1	9.0	9.0	8.9	8.8	8.8	8.7	8.6	8.6	8.5	8.4	8.4	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9	7.8
16.0	9.0	8.9	8.9	8.8	8.7	8.7	8.6	8.5	8.5	8.4	8.3	8.3	8.2	8.1	8.1	8.0	7.9	7.9	7.8	7.7
16.5	8.9	8.8	8.8	8.7	8.6	8.6	8.5	8.4	8.4	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7
17.0	8.8	8.7	8.7	8.6	8.5	8.5	8.4	8.3	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9	7.8	7.8	7.7	7.6	7.6
17.5	8.7	8.6	8.6	8.5	8.5	8.4	8.3	8.3	8.2	8.1	8.1	8.0	7.9	7.9	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5
18.0	8.6	8.6	8.5	8.4	8.4	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9	7.9	7.8	7.7	7.7	7.6	7.5	7.5	7.4
18.5	8.5	8.5	8.4	8.3	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.5	7.5	7.4	7.3
19.0	8.4	8.4	8.3	8.3	8.2	8.1	8.1	8.0	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7	7.6	7.6	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3
19.5	8.4	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9	7.9	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.4	7.4	7.3	7.2	7.2
20.0	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.2	7.2	7.1
20.5	8.2	8.1	8.1	8.0	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.0
21.0	8.1	8.1	8.0	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.0	7.0
21.5	8.0	8.0	7.9	7.9	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9
22.0	8.0	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.8
22.5	7.9	7.8	7.8	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8
23.0	7.8	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7
23.5	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.7	6.7	6.6
24.0	7.7	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6
24.5	7.6	7.5	7.5	7.4	7.4	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5
25.0	7.5	7.5	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.4
25.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.4	6.4
26.0	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3
26.5	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3
27.0	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2
27.5	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2
28.0	7.1	7.1	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.1	6.1
28.5	7.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0
29.0	7.0	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0

Темп.	Атмосферное давление, в мм (и в дюймах) ртутного столба																			
	695 (27.36)	690 (27.17)	685 (26.97)	680 (26.77)	675 (26.57)	670 (26.38)	665 (26.18)	660 (25.98)	655 (25.79)	650 (25.59)	645 (25.39)	640 (25.20)	635 (25.00)	630 (24.80)	625 (24.61)	620 (24.41)	615 (24.21)	610 (24.02)	605 (23.82)	600 (23.62)
29.5	6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9
30.0	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9

30.5	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8
31.0	6.7	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8
31.5	6.7	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7
32.0	6.6	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7
32.5	6.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6

33.0	6.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6
33.5	6.5	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5
34.0	6.4	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5
34.5	6.4	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5	5.4
35.0	6.3	6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4

35.5	6.2	6.2	6.2	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4	5.3
36.0	6.2	6.1	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4	5.3	5.3
36.5	6.1	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4	5.3	5.3	5.2
37.0	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4	5.3	5.3	5.3	5.2
37.5	6.0	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4	5.3	5.3	5.3	5.2	5.2

38.0	6.0	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4	5.3	5.3	5.3	5.2	5.2	5.1
38.5	6.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.2	5.2	5.1	5.1
39.0	5.9	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.2	5.2	5.1	5.1	5.0
39.5	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.2	5.2	5.1	5.1	5.0	5.0
40.0	5.8	5.8	5.7	5.7	5.6	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	5.3	5.3	5.2	5.2	5.1	5.1	5.0	5.0	5.0

**Таблица 2: Поправка на соленость воды для растворимости кислорода (исходя из электропроводности)**

Взято из R. F. Weiss (1970). Темп ° C, температура в градусах Цельсия;

Темп. °C	Электропроводность, в микросименсах на сантиметр при 25 градусах Цельсия																
	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000	16000
0.0	1.000	0.996	0.992	0.989	0.985	0.981	0.977	0.973	0.969	0.965	0.961	0.957	0.953	0.950	0.946	0.942	0.938
1.0	1.000	0.996	0.992	0.989	0.985	0.981	0.977	0.973	0.969	0.965	0.962	0.958	0.954	0.950	0.946	0.942	0.938
2.0	1.000	0.996	0.992	0.989	0.985	0.981	0.977	0.973	0.970	0.966	0.962	0.958	0.954	0.950	0.946	0.942	0.938
3.0	1.000	0.996	0.993	0.989	0.985	0.981	0.977	0.974	0.970	0.966	0.962	0.958	0.954	0.951	0.947	0.943	0.939
4.0	1.000	0.996	0.993	0.989	0.985	0.981	0.978	0.974	0.970	0.966	0.962	0.959	0.955	0.951	0.947	0.943	0.939

5.0	1.000	0.996	0.993	0.989	0.985	0.981	0.978	0.974	0.970	0.966	0.963	0.959	0.955	0.951	0.947	0.944	0.940
6.0	1.000	0.996	0.993	0.989	0.985	0.982	0.978	0.974	0.970	0.967	0.963	0.959	0.955	0.952	0.948	0.944	0.940
7.0	1.000	0.996	0.993	0.989	0.985	0.982	0.978	0.974	0.971	0.967	0.963	0.959	0.956	0.952	0.948	0.944	0.941
8.0	1.000	0.996	0.993	0.989	0.986	0.982	0.978	0.975	0.971	0.967	0.963	0.960	0.956	0.952	0.949	0.945	0.941
9.0	1.000	0.996	0.993	0.989	0.986	0.982	0.978	0.975	0.971	0.967	0.964	0.960	0.956	0.953	0.949	0.945	0.941

10.0	1.000	0.996	0.993	0.989	0.986	0.982	0.979	0.975	0.971	0.968	0.964	0.960	0.957	0.953	0.949	0.946	0.942
11.0	1.000	0.996	0.993	0.989	0.986	0.982	0.979	0.975	0.971	0.968	0.964	0.961	0.957	0.953	0.950	0.946	0.942
12.0	1.000	0.997	0.993	0.989	0.986	0.982	0.979	0.975	0.972	0.968	0.965	0.961	0.957	0.954	0.950	0.946	0.943
13.0	1.000	0.997	0.993	0.990	0.986	0.983	0.979	0.975	0.972	0.968	0.965	0.961	0.958	0.954	0.950	0.947	0.943
14.0	1.000	0.997	0.993	0.990	0.986	0.983	0.979	0.976	0.972	0.969	0.965	0.961	0.958	0.954	0.951	0.947	0.943

15.0	1.000	0.997	0.993	0.990	0.986	0.983	0.979	0.976	0.972	0.969	0.965	0.962	0.958	0.955	0.951	0.947	0.944
16.0	1.000	0.997	0.993	0.990	0.986	0.983	0.979	0.976	0.972	0.969	0.966	0.962	0.958	0.955	0.951	0.948	0.944
17.0	1.000	0.997	0.993	0.990	0.986	0.983	0.980	0.976	0.973	0.969	0.966	0.962	0.959	0.955	0.952	0.948	0.945
18.0	1.000	0.997	0.993	0.990	0.987	0.983	0.980	0.976	0.973	0.969	0.966	0.963	0.959	0.956	0.952	0.949	0.945
19.0	1.000	0.997	0.993	0.990	0.987	0.983	0.980	0.976	0.973	0.970	0.966	0.963	0.959	0.956	0.952	0.949	0.945

20.0	1.000	0.997	0.993	0.990	0.987	0.983	0.980	0.977	0.973	0.970	0.966	0.963	0.960	0.956	0.953	0.949	0.946
21.0	1.000	0.997	0.993	0.990	0.987	0.984	0.980	0.977	0.973	0.970	0.967	0.963	0.960	0.957	0.953	0.950	0.946
22.0	1.000	0.997	0.993	0.990	0.987	0.984	0.980	0.977	0.974	0.970	0.967	0.964	0.960	0.957	0.953	0.950	0.947
23.0	1.000	0.997	0.994	0.990	0.987	0.984	0.980	0.977	0.974	0.971	0.967	0.964	0.960	0.957	0.954	0.950	0.947
24.0	1.000	0.997	0.994	0.990	0.987	0.984	0.981	0.977	0.974	0.971	0.967	0.964	0.961	0.957	0.954	0.951	0.947

25.0	1.000	0.997	0.994	0.990	0.987	0.984	0.981	0.977	0.974	0.971	0.968	0.964	0.961	0.958	0.954	0.951	0.948
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Темп.	Электропроводимость, в микросименсах на сантиметр при 25 градусах Цельсия																
	°C	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000
26.0	1.000	0.997	0.994	0.990	0.987	0.984	0.981	0.978	0.974	0.971	0.968	0.965	0.961	0.958	0.955	0.951	0.948
27.0	1.000	0.997	0.994	0.991	0.987	0.984	0.981	0.978	0.975	0.971	0.968	0.965	0.962	0.958	0.955	0.952	0.948
28.0	1.000	0.997	0.994	0.991	0.987	0.984	0.981	0.978	0.975	0.972	0.968	0.965	0.962	0.959	0.955	0.952	0.949
29.0	1.000	0.997	0.994	0.991	0.988	0.984	0.981	0.978	0.975	0.972	0.969	0.965	0.962	0.959	0.956	0.952	0.949
30.0	1.000	0.997	0.994	0.991	0.988	0.985	0.981	0.978	0.975	0.972	0.969	0.966	0.962	0.959	0.956	0.953	0.950
31.0	1.000	0.997	0.994	0.991	0.988	0.985	0.982	0.978	0.975	0.972	0.969	0.966	0.963	0.959	0.956	0.953	0.950
32.0	1.000	0.997	0.994	0.991	0.988	0.985	0.982	0.979	0.975	0.972	0.969	0.966	0.963	0.960	0.957	0.953	0.950
33.0	1.000	0.997	0.994	0.991	0.988	0.985	0.982	0.979	0.976	0.973	0.969	0.966	0.963	0.960	0.957	0.954	0.951
34.0	1.000	0.997	0.994	0.991	0.988	0.985	0.982	0.979	0.976	0.973	0.970	0.967	0.963	0.960	0.957	0.954	0.951

35.0	1.000	0.997	0.994	0.991	0.988	0.985	0.982	0.979	0.976	0.973	0.970	0.967	0.964	0.961	0.957	0.954	0.951
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Темп.	Электропроводимость, в микросименсах на сантиметр при 25 градусах Цельсия																
	°C	17000	18000	19000	20000	21000	22000	23000	24000	25000	26000	27000	28000	29000	30000	31000	32000
0.0	0.934	0.930	0.926	0.922	0.918	0.914	0.910	0.905	0.901	0.897	0.893	0.889	0.885	0.881	0.877	0.873	0.869
1.0	0.934	0.930	0.926	0.922	0.918	0.914	0.910	0.906	0.902	0.898	0.894	0.890	0.886	0.882	0.878	0.874	0.870
2.0	0.935	0.931	0.927	0.923	0.919	0.915	0.911	0.907	0.903	0.899	0.895	0.891	0.887	0.883	0.879	0.875	0.871
3.0	0.935	0.931	0.927	0.923	0.919	0.915	0.911	0.907	0.903	0.899	0.895	0.891	0.887	0.883	0.879	0.875	0.871
4.0	0.935	0.932	0.928	0.924	0.920	0.916	0.912	0.908	0.904	0.900	0.896	0.892	0.888	0.884	0.880	0.876	0.872

5.0	0.936	0.932	0.928	0.924	0.920	0.917	0.913	0.909	0.905	0.901	0.897	0.893	0.889	0.885	0.881	0.877	0.873
6.0	0.936	0.933	0.929	0.925	0.921	0.917	0.913	0.909	0.905	0.902	0.898	0.894	0.890	0.886	0.882	0.878	0.874
7.0	0.937	0.933	0.929	0.925	0.922	0.918	0.914	0.910	0.906	0.902	0.898	0.894	0.891	0.887	0.883	0.879	0.875
8.0	0.937	0.933	0.930	0.926	0.922	0.918	0.914	0.911	0.907	0.903	0.899	0.895	0.891	0.887	0.884	0.880	0.876
9.0	0.938	0.934	0.930	0.926	0.923	0.919	0.915	0.911	0.907	0.904	0.900	0.896	0.892	0.888	0.884	0.880	0.877

10.0	0.938	0.934	0.931	0.927	0.923	0.919	0.916	0.912	0.908	0.904	0.900	0.897	0.893	0.889	0.885	0.881	0.877
11.0	0.939	0.935	0.931	0.927	0.924	0.920	0.916	0.912	0.909	0.905	0.901	0.897	0.894	0.890	0.886	0.882	0.878
12.0	0.939	0.935	0.932	0.928	0.924	0.920	0.917	0.913	0.909	0.906	0.902	0.898	0.894	0.890	0.887	0.883	0.879
13.0	0.939	0.936	0.932	0.928	0.925	0.921	0.917	0.914	0.910	0.906	0.902	0.899	0.895	0.891	0.887	0.884	0.880
14.0	0.940	0.936	0.933	0.929	0.925	0.922	0.918	0.914	0.911	0.907	0.903	0.899	0.896	0.892	0.888	0.884	0.881

15.0	0.940	0.937	0.933	0.929	0.926	0.922	0.918	0.915	0.911	0.907	0.904	0.900	0.896	0.893	0.889	0.885	0.882
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Темп.	Электропроводимость, в микросименсах на сантиметр при 25 градусах Цельсия																
°C	17000	18000	19000	20000	21000	22000	23000	24000	25000	26000	27000	28000	29000	30000	31000	32000	33000
16.0	0.941	0.937	0.934	0.930	0.926	0.923	0.919	0.915	0.912	0.908	0.904	0.901	0.897	0.893	0.890	0.886	0.882
17.0	0.941	0.938	0.934	0.930	0.927	0.923	0.920	0.916	0.912	0.909	0.905	0.901	0.898	0.894	0.891	0.887	0.883
18.0	0.942	0.938	0.934	0.931	0.927	0.924	0.920	0.917	0.913	0.909	0.906	0.902	0.899	0.895	0.891	0.888	0.884
19.0	0.942	0.938	0.935	0.931	0.928	0.924	0.921	0.917	0.914	0.910	0.906	0.903	0.899	0.896	0.892	0.888	0.885

20.0	0.942	0.939	0.935	0.932	0.928	0.925	0.921	0.918	0.914	0.911	0.907	0.903	0.900	0.896	0.893	0.889	0.886
21.0	0.943	0.939	0.936	0.932	0.929	0.925	0.922	0.918	0.915	0.911	0.908	0.904	0.901	0.897	0.893	0.890	0.886
22.0	0.943	0.940	0.936	0.933	0.929	0.926	0.922	0.919	0.915	0.912	0.908	0.905	0.901	0.898	0.894	0.891	0.887
23.0	0.944	0.940	0.937	0.933	0.930	0.926	0.923	0.919	0.916	0.912	0.909	0.905	0.902	0.898	0.895	0.891	0.888
24.0	0.944	0.941	0.937	0.934	0.930	0.927	0.923	0.920	0.917	0.913	0.910	0.906	0.903	0.899	0.896	0.892	0.889
25.0	0.944	0.941	0.938	0.934	0.931	0.927	0.924	0.921	0.917	0.914	0.910	0.907	0.903	0.900	0.896	0.893	0.889
26.0	0.945	0.941	0.938	0.935	0.931	0.928	0.925	0.921	0.918	0.914	0.911	0.907	0.904	0.901	0.897	0.894	0.890
27.0	0.945	0.942	0.938	0.935	0.932	0.928	0.925	0.922	0.918	0.915	0.911	0.908	0.905	0.901	0.898	0.894	0.891
28.0	0.946	0.942	0.939	0.936	0.932	0.929	0.926	0.922	0.919	0.915	0.912	0.909	0.905	0.902	0.898	0.895	0.892

29.0	0.946	0.943	0.939	0.936	0.933	0.929	0.926	0.923	0.919	0.916	0.913	0.909	0.906	0.903	0.899	0.896	0.892
30.0	0.946	0.943	0.940	0.936	0.933	0.930	0.927	0.923	0.920	0.917	0.913	0.910	0.907	0.903	0.900	0.896	0.893
31.0	0.947	0.943	0.940	0.937	0.934	0.930	0.927	0.924	0.920	0.917	0.914	0.911	0.907	0.904	0.901	0.897	0.894
32.0	0.947	0.944	0.941	0.937	0.934	0.931	0.928	0.924	0.921	0.918	0.914	0.911	0.908	0.905	0.901	0.898	0.895
33.0	0.947	0.944	0.941	0.938	0.935	0.931	0.928	0.925	0.922	0.918	0.915	0.912	0.908	0.905	0.902	0.899	0.895

34.0	0.948	0.945	0.941	0.938	0.935	0.932	0.929	0.925	0.922	0.919	0.916	0.912	0.909	0.906	0.903	0.899	0.896
35.0	0.948	0.945	0.942	0.939	0.935	0.932	0.929	0.926	0.923	0.919	0.916	0.913	0.910	0.906	0.903	0.900	0.897

Темп.	Электропроводимость, в микросименсах на сантиметр при 25 градусах Цельсия																
°C	34000	35000	36000	37000	38000	39000	40000	41000	42000	43000	44000	45000	46000	47000	48000	49000	50000
0.0	0.865	0.861	0.856	0.852	0.848	0.844	0.840	0.836	0.832	0.828	0.823	0.819	0.815	0.811	0.807	0.803	0.799
1.0	0.866	0.862	0.857	0.853	0.849	0.845	0.841	0.837	0.833	0.829	0.825	0.821	0.816	0.812	0.808	0.804	0.800
2.0	0.867	0.862	0.858	0.854	0.850	0.846	0.842	0.838	0.834	0.830	0.826	0.822	0.818	0.814	0.809	0.805	0.801
3.0	0.867	0.863	0.859	0.855	0.851	0.847	0.843	0.839	0.835	0.831	0.827	0.823	0.819	0.815	0.811	0.807	0.803
4.0	0.868	0.864	0.860	0.856	0.852	0.848	0.844	0.840	0.836	0.832	0.828	0.824	0.820	0.816	0.812	0.808	0.804

5.0	0.869	0.865	0.861	0.857	0.853	0.849	0.845	0.841	0.837	0.833	0.829	0.825	0.821	0.817	0.813	0.809	0.805
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Темп.	Электропроводимость, в микросименсах на сантиметр при 25 градусах Цельсия																
°C	34000	35000	36000	37000	38000	39000	40000	41000	42000	43000	44000	45000	46000	47000	48000	49000	50000
6.0	0.870	0.866	0.862	0.858	0.854	0.850	0.846	0.842	0.838	0.834	0.830	0.826	0.822	0.818	0.814	0.810	0.806
7.0	0.871	0.867	0.863	0.859	0.855	0.851	0.847	0.843	0.839	0.835	0.831	0.828	0.824	0.820	0.816	0.812	0.808
8.0	0.872	0.868	0.864	0.860	0.856	0.852	0.848	0.844	0.840	0.837	0.833	0.829	0.825	0.821	0.817	0.813	0.809
9.0	0.873	0.869	0.865	0.861	0.857	0.853	0.849	0.845	0.842	0.838	0.834	0.830	0.826	0.822	0.818	0.814	0.810

10.0	0.874	0.870	0.866	0.862	0.858	0.854	0.850	0.846	0.843	0.839	0.835	0.831	0.827	0.823	0.819	0.815	0.811
11.0	0.874	0.871	0.867	0.863	0.859	0.855	0.851	0.848	0.844	0.840	0.836	0.832	0.828	0.824	0.820	0.817	0.813
12.0	0.875	0.871	0.868	0.864	0.860	0.856	0.852	0.849	0.845	0.841	0.837	0.833	0.829	0.825	0.822	0.818	0.814
13.0	0.876	0.872	0.869	0.865	0.861	0.857	0.853	0.850	0.846	0.842	0.838	0.834	0.830	0.827	0.823	0.819	0.815
14.0	0.877	0.873	0.869	0.866	0.862	0.858	0.854	0.851	0.847	0.843	0.839	0.835	0.832	0.828	0.824	0.820	0.816

15.0	0.878	0.874	0.870	0.867	0.863	0.859	0.855	0.852	0.848	0.844	0.840	0.836	0.833	0.829	0.825	0.821	0.817
16.0	0.879	0.875	0.871	0.867	0.864	0.860	0.856	0.853	0.849	0.845	0.841	0.838	0.834	0.830	0.826	0.822	0.819
17.0	0.879	0.876	0.872	0.868	0.865	0.861	0.857	0.854	0.850	0.846	0.842	0.839	0.835	0.831	0.827	0.824	0.820
18.0	0.880	0.877	0.873	0.869	0.866	0.862	0.858	0.855	0.851	0.847	0.843	0.840	0.836	0.832	0.829	0.825	0.821
19.0	0.881	0.877	0.874	0.870	0.867	0.863	0.859	0.855	0.852	0.848	0.844	0.841	0.837	0.833	0.830	0.826	0.822
20.0	0.882	0.878	0.875	0.871	0.867	0.864	0.860	0.856	0.853	0.849	0.845	0.842	0.838	0.834	0.831	0.827	0.823
21.0	0.883	0.879	0.876	0.872	0.868	0.865	0.861	0.857	0.854	0.850	0.846	0.843	0.839	0.836	0.832	0.828	0.825
22.0	0.884	0.880	0.876	0.873	0.869	0.866	0.862	0.858	0.855	0.851	0.848	0.844	0.840	0.837	0.833	0.829	0.826

23.0	0.884	0.881	0.877	0.874	0.870	0.866	0.863	0.859	0.856	0.852	0.849	0.845	0.841	0.838	0.834	0.830	0.827
24.0	0.885	0.882	0.878	0.874	0.871	0.867	0.864	0.860	0.857	0.853	0.850	0.846	0.842	0.839	0.835	0.832	0.828
25.0	0.886	0.882	0.879	0.875	0.872	0.868	0.865	0.861	0.858	0.854	0.851	0.847	0.843	0.840	0.836	0.833	0.829
26.0	0.887	0.883	0.880	0.876	0.873	0.869	0.866	0.862	0.859	0.855	0.852	0.848	0.844	0.841	0.837	0.834	0.830
27.0	0.887	0.884	0.880	0.877	0.874	0.870	0.867	0.863	0.860	0.856	0.853	0.849	0.845	0.842	0.838	0.835	0.831

28.0	0.888	0.885	0.881	0.878	0.874	0.871	0.867	0.864	0.860	0.857	0.853	0.850	0.846	0.843	0.839	0.836	0.832
29.0	0.889	0.886	0.882	0.879	0.875	0.872	0.868	0.865	0.861	0.858	0.854	0.851	0.848	0.844	0.841	0.837	0.834
30.0	0.890	0.886	0.883	0.879	0.876	0.873	0.869	0.866	0.862	0.859	0.855	0.852	0.849	0.845	0.842	0.838	0.835
31.0	0.890	0.887	0.884	0.880	0.877	0.873	0.870	0.867	0.863	0.860	0.856	0.853	0.850	0.846	0.843	0.839	0.836
32.0	0.891	0.888	0.884	0.881	0.878	0.874	0.871	0.868	0.864	0.861	0.857	0.854	0.851	0.847	0.844	0.840	0.837

33.0	0.892	0.889	0.885	0.882	0.879	0.875	0.872	0.868	0.865	0.862	0.858	0.855	0.851	0.848	0.845	0.841	0.838
34.0	0.893	0.889	0.886	0.883	0.879	0.876	0.873	0.869	0.866	0.863	0.859	0.856	0.852	0.849	0.846	0.842	0.839
35.0	0.893	0.890	0.887	0.883	0.880	0.877	0.874	0.870	0.867	0.863	0.860	0.857	0.853	0.850	0.847	0.843	0.840



Темп.	Электропроводимость, в микросименах на сантиметр при 25 градусах Цельсия																
°C	51000	52000	53000	54000	55000	56000	57000	58000	59000	60000	61000	62000	63000	64000	65000	66000	67000
0.0	0.795	0.790	0.786	0.782	0.778	0.774	0.770	0.766	0.761	0.757	0.753	0.749	0.745	0.741	0.737	0.732	0.728
1.0	0.796	0.792	0.788	0.783	0.779	0.775	0.771	0.767	0.763	0.759	0.755	0.751	0.746	0.742	0.738	0.734	0.730
2.0	0.797	0.793	0.789	0.785	0.781	0.777	0.773	0.768	0.764	0.760	0.756	0.752	0.748	0.744	0.740	0.736	0.732
3.0	0.798	0.794	0.790	0.786	0.782	0.778	0.774	0.770	0.766	0.762	0.758	0.754	0.750	0.746	0.741	0.737	0.733
4.0	0.800	0.796	0.792	0.788	0.784	0.780	0.775	0.771	0.767	0.763	0.759	0.755	0.751	0.747	0.743	0.739	0.735

5.0	0.801	0.797	0.793	0.789	0.785	0.781	0.777	0.773	0.769	0.765	0.761	0.757	0.753	0.749	0.745	0.741	0.737
6.0	0.802	0.798	0.794	0.790	0.786	0.782	0.778	0.774	0.770	0.766	0.762	0.758	0.754	0.750	0.746	0.742	0.738
7.0	0.804	0.800	0.796	0.792	0.788	0.784	0.780	0.776	0.772	0.768	0.764	0.760	0.756	0.752	0.748	0.744	0.740
8.0	0.805	0.801	0.797	0.793	0.789	0.785	0.781	0.777	0.773	0.769	0.765	0.761	0.757	0.753	0.749	0.745	0.742
9.0	0.806	0.802	0.798	0.794	0.790	0.787	0.783	0.779	0.775	0.771	0.767	0.763	0.759	0.755	0.751	0.747	0.743

10.0	0.807	0.804	0.800	0.796	0.792	0.788	0.784	0.780	0.776	0.772	0.768	0.764	0.760	0.757	0.753	0.749	0.745
11.0	0.809	0.805	0.801	0.797	0.793	0.789	0.785	0.781	0.778	0.774	0.770	0.766	0.762	0.758	0.754	0.750	0.746
12.0	0.810	0.806	0.802	0.798	0.794	0.791	0.787	0.783	0.779	0.775	0.771	0.767	0.763	0.760	0.756	0.752	0.748
13.0	0.811	0.807	0.804	0.800	0.796	0.792	0.788	0.784	0.780	0.777	0.773	0.769	0.765	0.761	0.757	0.753	0.750
14.0	0.812	0.809	0.805	0.801	0.797	0.793	0.789	0.786	0.782	0.778	0.774	0.770	0.766	0.763	0.759	0.755	0.751
15.0	0.814	0.810	0.806	0.802	0.798	0.795	0.791	0.787	0.783	0.779	0.776	0.772	0.768	0.764	0.760	0.756	0.753
16.0	0.815	0.811	0.807	0.804	0.800	0.796	0.792	0.788	0.785	0.781	0.777	0.773	0.769	0.766	0.762	0.758	0.754

17.0	0.816	0.812	0.809	0.805	0.801	0.797	0.794	0.790	0.786	0.782	0.778	0.775	0.771	0.767	0.763	0.760	0.756
18.0	0.817	0.814	0.810	0.806	0.802	0.799	0.795	0.791	0.787	0.784	0.780	0.776	0.772	0.769	0.765	0.761	0.757
19.0	0.819	0.815	0.811	0.807	0.804	0.800	0.796	0.792	0.789	0.785	0.781	0.777	0.774	0.770	0.766	0.763	0.759
20.0	0.820	0.816	0.812	0.809	0.805	0.801	0.797	0.794	0.790	0.786	0.783	0.779	0.775	0.771	0.768	0.764	0.760
21.0	0.821	0.817	0.814	0.810	0.806	0.802	0.799	0.795	0.791	0.788	0.784	0.780	0.777	0.773	0.769	0.766	0.762

22.0	0.822	0.818	0.815	0.811	0.807	0.804	0.800	0.796	0.793	0.789	0.785	0.782	0.778	0.774	0.771	0.767	0.763
23.0	0.823	0.820	0.816	0.812	0.809	0.805	0.801	0.798	0.794	0.790	0.787	0.783	0.779	0.776	0.772	0.768	0.765
24.0	0.824	0.821	0.817	0.814	0.810	0.806	0.803	0.799	0.795	0.792	0.788	0.785	0.781	0.777	0.774	0.770	0.766
25.0	0.826	0.822	0.818	0.815	0.811	0.808	0.804	0.800	0.797	0.793	0.789	0.786	0.782	0.779	0.775	0.771	0.768
26.0	0.827	0.823	0.820	0.816	0.812	0.809	0.805	0.802	0.798	0.794	0.791	0.787	0.784	0.780	0.776	0.773	0.769

Темп.	Электропроводимость, в микросименсах на сантиметр при 25 градусах Цельсия																
°C	51000	52000	53000	54000	55000	56000	57000	58000	59000	60000	61000	62000	63000	64000	65000	66000	67000
27.0	0.828	0.824	0.821	0.817	0.814	0.810	0.806	0.803	0.799	0.796	0.792	0.789	0.785	0.781	0.778	0.774	0.771
28.0	0.829	0.825	0.822	0.818	0.815	0.811	0.808	0.804	0.801	0.797	0.794	0.790	0.786	0.783	0.779	0.776	0.772
29.0	0.830	0.827	0.823	0.820	0.816	0.812	0.809	0.805	0.802	0.798	0.795	0.791	0.788	0.784	0.781	0.777	0.774
30.0	0.831	0.828	0.824	0.821	0.817	0.814	0.810	0.807	0.803	0.800	0.796	0.793	0.789	0.786	0.782	0.779	0.775
31.0	0.832	0.829	0.825	0.822	0.818	0.815	0.811	0.808	0.804	0.801	0.797	0.794	0.790	0.787	0.783	0.780	0.776

32.0	0.833	0.830	0.826	0.823	0.820	0.816	0.813	0.809	0.806	0.802	0.799	0.795	0.792	0.788	0.785	0.781	0.778
33.0	0.834	0.831	0.828	0.824	0.821	0.817	0.814	0.810	0.807	0.803	0.800	0.797	0.793	0.790	0.786	0.783	0.779
34.0	0.836	0.832	0.829	0.825	0.822	0.818	0.815	0.812	0.808	0.805	0.801	0.798	0.794	0.791	0.788	0.784	0.781
35.0	0.837	0.833	0.830	0.826	0.823	0.820	0.816	0.813	0.809	0.806	0.803	0.799	0.796	0.792	0.789	0.785	0.782