

Задание:

1. Изучить лабораторную работу.

https://www.youtube.com/watch?v=Y2_hoSP8pGk

2. Письменно ответить на контрольные вопросы.

3. Отчеты отправить на эл. почту bandreeva68@mail.ru не позже окончания занятия по расписанию.

Лабораторная работа.**Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды**

Оборудование и реактивы: 1. рН-метр; 2. буферные растворы; 3. химические стаканы емкостью 150-200 мл.

Теоретическая часть.

Водородный показатель (рН)- это мера активности (в случае разбавленных растворов отражает концентрацию) ионов водорода в растворе, количественно выражающая его кислотность, вычисляется как отрицательный десятичный логарифм активности водородных ионов, выраженной в молях на литр. Величина рН определяется количественным соотношением в воде ионов H^+ и OH^- , образующихся при диссоциации воды. Если ионы OH^- в воде преобладают - то есть $pH > 7$, то вода будет иметь щелочную реакцию, а при повышенном содержании ионов OH^- ($pH > 11$) вода приобретает характерную мылкость, неприятный запах, способна вызывать раздражение глаз и кожи. Низкий $pH < 3$ – сильно кислые воды; кислые воды - 3 – 5; слабокислые воды - 5 - 6.5; нейтральные воды - 6.5 - 7.5; слабощелочные воды - 7.5 - 8.5; щелочные воды - 8.5 - 9.5; сильнощелочные воды > 9.5 .

Способы измерения рН. Для определения величины рН существуют два основных метода: колориметрический и потенциометрический. Колориметрический метод основан на изменении окраски индикатора, добавленного к исследуемому раствору, в зависимости от величины рН. Этот метод недостаточно точен, дает значительную погрешность при очень малой минерализации исследуемой воды (менее 30 мг/л) и при определении рН окрашенных и мутных вод. Метод нельзя применять для вод, содержащих сильные окислители или восстановители. Используется обычно в экспедиционных условиях и для ориентировочных определений. Потенциометрический метод намного точнее, но требует оборудования лабораторий специальными приборами - рН-метрами. Потенциометрический метод основан на измерении ЭДС электродной системы, состоящей из

индикаторного электрода и электрода сравнения. Электрод сравнения иногда называют вспомогательным электродом.

Ход работы

1. Подготовка иономера (рН-метра) и электродов.

Подготовку иономера (рН-метра), а также электродов, проводят в соответствии с руководствами (инструкциями) по эксплуатации.

Перед проведением измерений следует открыть заливочное отверстие, закрытое пробкой или съемным кольцом на поверхности проточного вспомогательного электрода сравнения (в зависимости от конструкции электрода). После завершения цикла измерений отверстие проточного вспомогательного электрода сравнения следует закрыть.

Сосуд проточного вспомогательного электрода сравнения должен периодически пополняться электролитом - раствором хлористого калия в зависимости от конструкции электрода).

До и после градуировки или проверки иономера (рН-метра) электроды промывают дистиллированной водой, удаляют избыток влаги фильтровальной бумагой или обтирают тонкой мягкой тканью.

Градуировку иономера (рН-метра) проводят по буферным растворам согласно инструкции. Перед каждой серией измерений проводят проверку работы иономера (рН-метра) по буферным растворам с целью контроля стабильности градуировки (перед измерениями иономер (рН-метр) проверяют по двум буферным растворам и один раз в неделю по всем (3) буферным растворам). Рекомендуется проводить градуировку и анализ проб вод при близких температурах.

Измерение рН каждого буферного раствора повторяют три раза, каждый раз вынимая электроды из раствора и вновь погружая их в буферный раствор. Результаты измерений для каждого буферного раствора не должны изменяться более чем на 0,05 единиц рН.

В нерабочее время электроды хранят в дистиллированной воде, либо согласно условиям хранения, прописанным в инструкции по его эксплуатации (водопроводная вода, 0,1 Н раствор хлорида калия и т.д.).

2. Приготовление буферных растворов.

При градуировке иономеров (рН-метров) используют буферные растворы обладающие способностью сохранять рН при разбавлении, добавлении небольшого количества сильных кислот и оснований. Как правило, буферные растворы представляют собой смеси растворов слабых кислот и их солей, слабых оснований и их солей.

Буферные растворы, используемые в качестве рабочих эталонов рН, готовят в соответствии с инструкцией изготовителя стандарт-титров буферных растворов.

Рабочие эталоны рН готовят растворением содержимого стандарт-титров в свежеперегнанной дистиллированной воде. Для приготовления растворов со значением рН > 6 дистиллированную воду необходимо, прокипятить в течение 30 минут для удаления растворенной углекислоты, быстро охладить и плотно закрыть флакон. Использовать дистиллированную воду, освобожденную от CO₂, следует в день приготовления. При подготовке стеклянной посуды не допускается использовать синтетические моющие средства.

Примечание:

В продаже так же имеются уже расфасованные по ампулам модификации стандарт-титров со значениями рН 1,65; 7,01; 12,45. Приготовление из них рабочих эталонов проводится согласно инструкции изготовителя.

Рабочие эталоны рН хранят в плотно закрытой стеклянной или пластмассовой (полиэтиленовой) посуде в затемненном месте при температуре не выше 25 °С. Срок хранения рабочих эталонов не более 1 месяца с момента приготовления, за исключением насыщенных растворов гидротартрата калия и гидрооксида кальция, которые готовят непосредственно перед измерением рН и которые хранению не подлежат.

Буферные растворы должны быть использованы только один раз. Не следует выливать обратно во флакон использованный раствор.

2.1. Приготовление буферного раствора с рН = 1,65

Содержимое одной ампулы стандарт-титра гидрооксалата калия количественно переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды, затем доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают.

2.2. Приготовление буферного раствора с рН = 4,01

Содержимое одной ампулы стандарт-титра фталевокислого калия количественно переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды, затем доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают.

2.3. Приготовление буферного раствора с рН = 6,86

Содержимое одной ампулы стандарт-титра смеси калия фосфорнокислого однозамещенного и натрия фосфорнокислого двузамещенного количественно переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды, затем доводят до метки дистиллированной водой.

2.4. Приготовление буферного раствора с рН = 9,18

Содержимое одной ампулы стандарт-титра тетраборнокислого натрия переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды, затем доводят до метки дистиллированной водой.

2.5. Приготовление буферного раствора с рН = 12,43

Содержимое одной ампулы стандарт-титра гидроксида кальция, насыщенного при температуре 25 °С, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³, растворяют в небольшом количестве дистиллированной воды, затем доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают.

3. Выполнение анализа

Измерения рН с использованием иономеров (рН-метров) проводят согласно инструкции к прибору.

Анализируемую пробу дистиллированной воды объемом 30 см³ помещают в химический стакан вместимостью 50 см³.

Электроды погружают в стакан с анализируемой пробой. При этом шарик стеклянного измерительного электрода необходимо полностью погрузить в раствор, а солевой контакт вспомогательного электрода должен быть погружен на глубину 5 - 6 мм.

Отсчет величины рН по шкале прибора проводят, когда показания прибора не будут изменяться более чем на 0,2 единицы рН в течение одной минуты, через минуту измерение повторяют, если значения рН отличаются не более

чем на 0,2, то за результат анализа принимают среднее арифметическое значение.

После измерений электроды протирают фильтровальной бумагой или мягкой тканью.

Сделайте общий вывод по работе.

Контрольные вопросы:

1. Что показывает рН раствора?
2. Как водородный показатель влияет на качество воды?
3. Чему должен соответствовать водородный показатель для дистиллированной воды?
4. Какие методы измерения водородного показателя воды Вам известны?