

УДК 006:544

РАБОЧИЕ ЭТАЛОНЫ pH. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

В.А. Звезда, И.В. Морозов, С.В.Прокунин, А.Н. Щипунов

*ФГУП «ВНИИФТРИ», Менделеево, Московская область
prokudin@vniiftri.ru*

Описаны стандарт-титры, используемые для приготовления рабочих эталонов pH и буферные растворы. Приведены некоторые технические и метрологические характеристики.

Standard titres used preparation of the working standard and buffer solution are described.

Ключевые слова: стандарт-титры, буферные растворы, рабочие эталоны pH.

Key words: standard titres, buffer solution, working standard pH.

Измерения водородного показателя является самым распространенным методом контроля жидких сред в различных областях науки и техники, а также ведущих отраслях промышленности. Величина pH характеризует кислотно-щелочные свойства растворов [1–3]. Парк средств pH по их количеству и типам занимает одно из первых мест среди анализаторов жидкости, и составляет несколько миллионов приборов в России. pH-метры применяются практически во всех случаях, где требуется оперативный контроль жидких сред, начиная с сельского хозяйства и заканчивая научными исследованиями.

Для воспроизведения, хранения и передачи единицы водородного показателя во ФГУП «ВНИИФТРИ» применяется эталон шкалы pH, утверждённый в качестве государственного первичного под регистрационным номером ГЭТ 54-2011. Государственный первичный эталон шкалы pH предназначен для воспроизведения, хранения и передачи шкалы pH в диапазоне от 1 до 12 при температуре от 0 до 95 °С. Метрологические характеристики эталона подтверждены результатами многочисленных международных ключевых сличений под эгидой Международного Бюро мер и весов.

Для проверки, градуировки и калибровки pH-метров необходимы рабочие эталоны pH 1-го и 2-го разрядов. Описание рабочих эталонов 2-го разряда подробно изложено в ГОСТ 8.135-2004. Стандарт-титры для приготовления буферных растворов – рабочих эталонов pH 2-го и 3-го разрядов. Технические и метрологические характеристики. Методы их определения.

С 90-х годов прошлого века ФГУП «ВНИИФТРИ» выпускает стандарт-титры 1-го и 2-го разряда (см. рис. 1). Они прошли испытания с целью утверждения типа и являются средствами измерений, допущенными к применению на территории Российской Федерации. Рабочие эталоны pH воспроизводят шкалу pH водных растворов в соответствии с ГОСТ 8.134-2014 (рис. 2).



Рис. 1. Стандарт-титры для приготовления буферного раствора – рабочего эталона

С 90-х годов прошлого века ФГУП «ВНИИФТРИ» выпускает стандарт-титры 1-го и 2-го разряда (см. рис. 1). Они прошли испытания с целью утверждения типа и являются средствами измерений, допущенными к применению на территории Российской Федерации. Рабочие эталоны pH воспроизводят шкалу pH водных растворов в соответствии с ГОСТ 8.134-2014 (см. рис. 2).

Допускаемые доверительные границы абсолютной погрешности значений pH не превышают: для рабочих эталонов pH 1-го разряда величину $\pm 0,004$ pH ($T=25$ °C), для рабочих эталонов 2-го разряда $\pm 0,01$ pH.

Для приготовления рабочих эталонов pH используются очищенные химические вещества квалификации не ниже, чем «хч», прошедшие многократные циклы перекристаллизации. Стандарт-титры представляют собой навески сверхчистых химических веществ строго определенной массы, при растворении которых в определенном объеме деионизованной воды получают буферные растворы с соответствующими значениями pH. Стандарт-титры расфасовываются в пластмассовые флаконы для приготовления буферного раствора объемом 500 или 1000 см³. Гарантийный срок хранения стандарт титров составляет 1,5 года.

ФГУП «ВНИИФТРИ» разработал и выпускает впервые в России готовые цветные буферные растворы – рабочие эталоны pH 2-го разряда (см. рис. 2). Цвета растворов указывают на значения pH в зависимости от области шкалы. Срок годности буферных растворов составляет 1 год. Также налажено изготовление и производство стандарт-титров и буферных растворов – рабочих эталонов pH с нестандартными значениями, что немаловажно с точки зрения градуировки и калибровки pH-метров импортного производства.



Рис. 2. Буферные растворы – рабочие эталоны рН 2-го разряда

Рабочие эталоны рН могут применяться в территориальных центрах стандартизации и метрологии, в поверочных, исследовательских и промышленных лабораториях для поверки, калибровки и градуировки рН-метров, титраторов и измерительных электродов.

Не стоит забывать про стандарт-титры, воспроизводящие шкалу окислительно-восстановительных потенциалов по ГОСТ 8.450 (СТ-ОВП-01). Эти стандарт-титры могут применяться в научно-исследовательских, заводских и других аналитических лабораториях и учреждениях. Приготовленные из стандарт-титров буферные растворы предназначены для поверки и калибровки рабочих средств измерений: потенциметрических анализаторов жидкости, имеющих канал для измерения ОВП водных растворов, и измерительных редоксометрических электродов.

Литература

1. Бейтс Р. Определение рН. Теория и практика. Л.: Химия, 1968.
2. Дойников А.С., Здориков Н.Н., Карпов О.В., Максимов И.И., Сейку Е.Е., Соболев В.В. Комментарии к введению межгосударственного стандарта ГОСТ 8.134-98 «Шкала рН водных растворов», Электрохимия, Т. 36, № 3, с. 374–378, 2000.
3. Карпов О.В. Эталонная база ВНИИФТРИ в области физико-химических измерений. Материалы III Международной научно-практической конференции «Химмет–3 2008, Киев: 2008», с. 28, 2008.