вычисления количества планковских фотонов: $N_{\text{epl}} = \frac{U_{\text{epl}}}{k_B \cdot T_0}$, а при числовых значениях $U_{\text{epl}} = 10^9$ Дж, $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К и $T_0 = 10^9$ К [9] и их искомую величину $N_{\text{epl}} = 10^{23}$. Тем самым, имеем дополнительные свидетельства и в пользу заселенности планковской эпохи, и в пользу высокой значимости космического вакуума (в период ядерных реакций) в нарастании массы расширяющейся с охлаждением Вселенной.

По своей продолжительности эпоха Планка и сменивший ее период ядерных реакций была весьма кратковременными. Однако их роль в формирование той картины мира, которую мы сегодня наблюдаем, огромна.

1. Антипенко Л.Г. Хайдеггер и современная космология // Космология, физика, культура. М.: ИФРАН. 2011. С. 126 – 142.
2. Девис П. Случайная Вселенная / пер. с англ. М.: Мир. 1985. – 160 с.
3. Долгов А.Д., Зельдович Я.Б., Сажин М.В. Космология ранней Вселенной. М.: Изд – во Моск. гос. ун – та. 1988. – 199 с.
4. Кошман В.С. Реликтовое излучение и физические особенности квантового рождения нашей Вселенной // Sciences of Europe. 2021. № 63. Vol. 2. pp. 49 – 56.
5. Планк М. Законы теплового излучения и гипотеза элементарного кванта действия // Избранные труды. М.: Наука. 1975. С. 282 – 310.
6. Яковлев Б.В. Физический смысл принципа наименьшего действия // Вестник СВФУ. 2019. № 2(70). С. 51 – 60.
7. Эддингтон А. Пространство, время и тяготение / пер. с англ. Одесса: Matezis. 1923. – 218 с
8. Кошман В.С. О закономерностях роста объема Вселенной при ее космологическом расширении с охлаждением // Sciences of Europe. 2020. № 58. Vol. 1. pp. 3 – 6.
9. Берке У. Пространство – время, геометрия, космология / пер. с англ. М.: Мир. 1985. – 416 с.

Мамелина Т.Ю.

Электрохимическое оборудования определения качества воды

*Пензенский государственный технологический университет
(Россия, Пенза)*

doi: 10.18411/lj-03-2021-49

idsp: ljjournal-03-2021-49

Аннотация

В статье рассматривается электрохимическое оборудования определения качества воды.

Ключевые слова: электрохимическое оборудование, вода, анализ, прибор.

Abstract

The article deals with the electrochemical equipment for determining water quality.

Keywords: electrochemical equipment, water, analysis, instrument.

Контроль состояния объектов окружающей среды, в том числе анализ различных вод на содержание неорганических и органических веществ, проводится различными физико-химическими методами, среди которых электрохимические методы занимают одно из ведущих мест из-за простоты, дешевизны, автоматизации операций.

Одним из них приборов контроля качества воды является иономер - прибор для проведения ионометрического, или потенциометрического анализа. Современный иономер - это сверхточный измерительный прибор с различным количеством используемых измерительных каналов (от одного до четырех) и различными диапазонами измерения (стандартом считается: плюс-минус 3200 либо 4000 мВ). К данным приборам предъявляются разные требования к точности в зависимости

от того, к какому классу принадлежит устройство: прецизионный иономер должен обладать высокой точностью, а для стандартного достаточно средней. Выпускаются как портативные, так и стационарные иономеры. Приборы должны соответствовать требованиям, установленным для устройств, предназначенных для измерения pH, а также требованиям к ионоселективным электродам. Объектами исследования иономера являются питьевые, природные, а также сточные воды. Часто приборы задействуют в анализе различных водных растворов проб твердых веществ, например, проб почв, растительной, пищевой, косметической и другой продукции.

Следующим важным прибором является устройство, определяющее уровень растворенного кислорода в жидкой исследуемой среде -кислородомер, или оксиметр. В зависимости от того, где будет проводиться исследование, приобретается стационарный или портативный прибор. Современный стационарный кислородомер - это устройство, предназначенное, в основном, для проведения непрерывных автоматизированных анализов растворенного в водных средах кислорода и температур по двум каналам и последующей отправкой полученной информации посредством токового унифицированного выхода и/или интерфейсов RS-232/RS-484.

В использовании анализаторов кислорода в воде заинтересованы очень многие области науки и промышленности: рыбная и пищевая промышленность, аквариумистика, медицина и фармацевтика, биология, химическая, нефтехимическая промышленность, черная/цветная металлургия, природоохранная деятельность, теплоэнергетика.

Оксиметры отличаются друг от друга точностью и скоростью измерений, качеством жидкокристаллического экрана и другими параметрами. При выборе кислородомера следует отдавать предпочтение приборам, изготовленным солидными фирмами.

Для измерений удельной электропроводности различных электролитов и сред используются кондуктометры. Они нужны для определения кислот, оснований и растворов солей в водных и не водных системах, а также коллоидах и расплавах. Основой функционирования кондуктометра является наличие прямой зависимости электрической проводимости веществ от их химического состава. Базовым критерием выбора кондуктометра является точность исследований (прибор с дискретностью 1 смСи/см считается точным). Кроме того, при покупке необходимо обратить внимание на уровень термокомпенсации, потому что температура оказывает ощутимое влияние на удельную электропроводность исследуемых растворов. По уровню термической компенсации все кондуктометры можно поделить на три группы: без термокомпенсации, с термокомпенсацией в 2% на градус и с произвольно выбираемым термическим коэффициентом.

Для определения взвешенных частиц в водных растворах используются нефелометры. В русскоязычной литературе можно встретить названия "мутномер" и «нефелометр» и даже «анализатор взвешенных частиц». С формальной точки зрения принято считать, что турбидиметр, это анализатор мутности, использующий фотометрический принцип и определяющий поглощение в слое анализируемого вещества при условии, что источник излучения и детектор расположены на одной оси.

В современной аналитической практике величина мутности является достаточно важным интегральным показателем и наиболее широкое применение находит в водоподготовке, водоочистке, в пищевом и химическом производстве. Развитие этого метода анализа происходило параллельно во многих направлениях, что объясняется как разносторонней природой самого явления, так и большим разнообразием национальных и отраслевых стандартов, которые, зачастую, являются узкоспециализированными и ориентированными на конкретную технологию.

Это привело к появлению очень большого количества различных единиц измерения мутности и сейчас основная проблема при выборе необходимого

анализатора мутности заключается в понимании того, отвечает ли его конструкция и используемая шкала измерения поставленной аналитической задаче.

В нефелометрах для определения мутности используется принцип светорассеяния, определяемого под углом 90° к источнику. Поскольку в конструкции большинства современных анализаторов мутности применяются детекторы как на проходящее, так и на рассеянное под различными углами к источнику излучение, а сами производители довольно свободно оперируют всеми тремя терминами, для наименования анализаторов мутности используют наиболее общий термин «мутномер».

ОВП метр (ORP метр) измеряет окислительно-восстановительный потенциал. Это уровень способности химических веществ восстанавливаться, то есть присоединять электроны.

С помощью ОВП (ORP) метра можно измерить окислительно-восстановительный потенциал в водоемах и бассейнах, аквариумах, и даже ОВП почвы. С точки зрения водоподготовки можно проводить измерения ОВП жидкостей: воды и слабых водных растворов, кислот, щелочей, солей.

Окислительно-восстановительный потенциал определяют электрохимическим методом с использованием стеклянного электрода, например, ОВП (ORP) метра с red-ox, и выражают в милливольтках (мВ) относительно стандартного водородного электрода в стандартных условиях. В природных условиях значение ОВП (Eh) воды находится в пределах от -400 до $+700$ мВ. Окислительно-восстановительный потенциал взаимосвязан с уровнем кислотности (pH) и зависит от температуры среды.

Таким образом, рассмотренные приборы контроля качества воды имеют ряд достоинств и недостатков в использовании, а также могут отличаться друг от друга, например, набором совместимых с устройством электродов, объемом встроенной памяти, качеством дисплея и т.п.

1. Алексеев, Л.С. Контроль качества воды / Л.С. Алексеев. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 154 с.
2. Брайнина Х.З. Электроанализ: от лабораторных к полевым вариантам // Журн. аналит. химии. 2001. - № 4. - С. 344-354.
3. Викулина, В.Б. Метрологическое обеспечение контроля качества воды / В.Б. Викулина. - М.: МГСУ, 2011. - 83 с.
4. Кожинов В.Ф. Очистка питьевой и технической воды - М.: ООО "БАСТЕТ", 2008. - 304 с.
5. Куцева Н.К. Общий органический углерод-показатель содержания органических веществ в воде // Питьевая вода. - 2006. - № 6. - С. 24-26.
6. Методы и приборы контроля качества и содержания вредных веществ в воде / А.И. Потапов и др. - М.: Наука, 2008. - 760 с.
7. Шляпунова Е.В. Проточно-инжекционная кондуктометрия карбонатной щелочности природных и питьевых вод // Аналитика России: Матер. 2 Всерос. конф. по аналит. химии с международным участием (к юбилею акад. Ю.А. Золотова), Краснодар, 7-12 окт. 2007. - Краснодар, 2007. - С. 402.

Муратов А.С., Отажонов С.М., Кулбаев Г.Г., Уалиев Д.М.
Особенности электродвижущих сил в многослойных полупроводниковых структурах

*Каракалтакский государственный университет им. Бердаха
(Узбекистан, Нукус)*

doi: 10.18411/lj-03-2021-50
 idsp: ljjournal-03-2021-50

Аннотация

В работе анализируется фото-ЭДС в полупроводниковых многослойных гетеропереходах. Рассмотренная теоретическая модель, оптоэлектронных свойств многослойных периодических структур позволяет определить характерные частоты,