

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ИСТОЧНИКИ СВЕТА ИСКУССТВЕННЫЕ

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА ЭНЕРГИИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Издание официальное

ИСТОЧНИКИ СВЕТА ИСКУССТВЕННЫЕ

Метод определения плотности потока энергии
ультрафиолетового излученияLight sources artificial. Method of determining
ultraviolet radiation density energy flowГОСТ
16948—79*Взамен
ГОСТ 16948—71

ОКСТУ 4309

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам 29 октября 1979 г. № 4105 срок введения установлен

01.01.81

Настоящий стандарт устанавливает метод химического определения плотности потока энергии ультрафиолетового излучения искусственных источников света климатических камер.

Метод основан на вычислении плотности потока энергии ультрафиолетового излучения по результатам изменения оптической плотности светочувствительного раствора (раствор ферриоксида калия).

1. РЕАКТИВЫ И АППАРАТУРА

Калий шавелевокислый, ч. д. а., по ГОСТ 5868—78.

Натрий уксуснокислый, ч. д. а., по ГОСТ 199—78.

Железо хлорное, ч. д. а., по ГОСТ 4147—74.

Кислота серная, ч. д. а., по ГОСТ 4204—77.

o-фенантролин, ч. д. а., с погрешностью не более 1 %, 0,1 %-ный раствор.

Стекло оптическое цветное марки ЖС-11 по ГОСТ 9411—91.

Колбы 2—25—2; 2—100—2; 2—1000—2 по ГОСТ 1770—74.

Цилиндры 1—1000 по ГОСТ 1770—74.

Пипетки по нормативно-технической документации.

Стаканчики СН-45/13 по ГОСТ 25336—82.

Воронки В-75—100 ХС по ГОСТ 25336—82.

Пробки 16 по ТУ 38 1051835—88.

Пробирки ПП-90КШ 14/23 или ПП-90КШ 19/26 по ГОСТ 19908—90.

Стаканы Н-1—50 или Н-2—50 ТС по ГОСТ 25336—82.

Спектрофотометр, обеспечивающий измерение пропускания (оптической плотности) жидких и твердых прозрачных веществ в области длин волн 400—750 нм.

Весы лабораторные по ГОСТ 24104—88.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Издание официальное

★

Перепечатка воспрещена

* Переиздание (июль 1999 г.) с Изменением № 1, утвержденным в декабре 1987 г. (ИУС 3—88)

© Издательство стандартов, 1980
© ИПК Издательство стандартов, 1999

2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЯМ

2.1. Для проведения испытаний применяют стаканы (пробирки) № 1 и 2.

2.2. На наружную поверхность пробирок и стаканов наносят светонепроницаемую оболочку, имеющую у пробирок окно для облучения светочувствительного раствора. Способ нанесения светонепроницаемой оболочки на пробирки и стаканы приведен в приложении 1. Для определения плотности потока энергии ультрафиолетового излучения, падающего на вертикальную плоскость, применяют пробирки, на горизонтальную — стаканы.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.3. Приготовление светочувствительного раствора (раствор ферриоксалата калия)

2.3.1. Приготовление светочувствительного раствора и все операции с ним проводят в затемненном помещении при красном свете при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.3.2. Твердый ферриоксалат калия получают при тщательном перемешивании 3 объемов раствора (1,5 моль/л) щавелевокислого калия и 1 объема раствора (1,5 моль/л) хлорного железа.

Осажденный ферриоксалат калия перекристаллизовывают три раза из теплого водного раствора и сушат при температуре 45°C , твердый осадок хранят без доступа света.

2.3.3. Берут навеску ферриоксалата калия 2,947 г с погрешностью не более 0,001 г, в стаканчике через воронку переносят в колбу вместимостью 1000 мл. Воронку и стаканчик промывают несколько раз дистиллированной водой, добавляют 500 мл дистиллированной воды, 100 мл 1 н. раствора серной кислоты, доливают дистиллированную воду до метки и тщательно перемешивают.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.3.4. Приготовленный светочувствительный раствор хранят без доступа света до употребления. Срок хранения раствора не более 60 дней с момента приготовления.

2.4. Приготовление буферного раствора

Для приготовления буферного раствора перемешивают 600 мл 1 н. раствора уксуснокислого натрия и 360 мл 1 н. раствора серной кислоты в колбе вместимостью 1000 мл и доливают до метки дистиллированной водой.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

3.1. В пробирки (стаканы) № 1 и 2 наливают пипеткой по 50 мл светочувствительного раствора. Пробирки закрывают пробками.

3.2. Пробирки (стаканы) устанавливают на расстоянии не более 5 мм друг от друга, чтобы плоскости окон для облучения были расположены перпендикулярно направлению светового потока источника излучения.

3.3. Перед пробиркой (или стаканом) № 2 помещают оптическое цветное стекло марки ЖС-11.

3.4. Время выдержки под источником излучения 1—2 мин.

3.5. После облучения раствор тщательно перемешивают и пипеткой переносят 10 мл раствора из пробирки (стакана) № 1 в колбу вместимостью 25 мл, добавляют пипеткой 2 мл 0,1 %-ного раствора *o*-фенантролина и 5 мл буферного раствора, доливают пипеткой до метки дистиллированной водой и хорошо перемешивают. Аналогично готовят раствор из пробирки (стакана) № 2 и необлученный раствор для кюветы сравнения. Приготовленный раствор выдерживают без доступа света в течение 1 ч.

3.6. Оптическую плотность растворов № 1 и 2 измеряют на спектрофотометре при длине волны 510 нм в кювете шириной 1 см, используя в кювете сравнения необлученный раствор.

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Плотность потока энергии ультрафиолетового излучения (I) в $\text{квант} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$ вычисляют по формуле

$$I = B \frac{D_1 - D_2}{\tau \cdot t \cdot S}, \quad (1)$$

где B — условный коэффициент;

D_1, D_2 — соответственно измеряемые оптические плотности растворов № 1 и 2 при длине волны 510 нм;

τ — коэффициент пропускания окна пробирок из кварцевого стекла в ультрафиолетовой области;

t — время облучения светочувствительного раствора, с;

S — площадь окна пробирок (стаканов), м².

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4.2. Условный коэффициент (B) вычисляют по формуле

$$B = \frac{6,022 \cdot 10^{23} \cdot V_1 \cdot V_2}{V_2 \cdot b \cdot \epsilon \cdot K \cdot \Phi_{Fe^{2+}}}, \quad (2)$$

где $6,022 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹ — постоянная Авогадро;

V_1 — объем облучаемого раствора, м³;

V_2 — объем отобранного для анализа светочувствительного раствора, м³;

V_3 — объем раствора, подготовленного для определения оптической плотности, м³;

b — ширина кюветы спектрофотометра, м;

ϵ — молярный коэффициент экстинкции комплекса Fe^{2+} , равный $1,11 \cdot 10^3$ м² · моль⁻¹;

K — показатель поглощения светочувствительного раствора, равный единице для ультрафиолетовой области;

$\Phi_{Fe^{2+}}$ — среднее значение квантового выхода для ультрафиолетовой области, равное 1,24.

4.3. За величину плотности потока энергии ультрафиолетового излучения принимают среднее арифметическое результатов трех параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 1 %.

4.4. Плотность потока энергии ультрафиолетового излучения (I_c) в Вт · м⁻² источников света, для которых известно спектральное распределение, вычисляют по формуле

$$I_c = I \cdot C, \quad (3)$$

где C — энергетический эквивалент, рассчитанный на основе спектрального распределения источника света, Дж · квант⁻¹.

4.3; 4.4. (Измененная редакция, Изм. № 1).

4.5. Значения энергетических эквивалентов для ряда источников света приведены в таблице.

Тип лампы	Энергетический эквивалент $C \cdot 10^{-19}$, Дж · квант ⁻¹
Угльно-дуговая	5,27
Ксеноновая ДКСТВ-6000	5,50
Ртутно-кварцевая	6,28

4.6. Энергетический эквивалент для источников света с известным спектральным распределением в ультрафиолетовой области вычисляют по методу, приведенному в приложении 2.

4.7. Пример расчета плотности потока энергии ультрафиолетового излучения приведен в приложении 3.

(Измененная редакция, Изм. № 1).