

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

ИОНИТЫ

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБМЕННОЙ ЕМКОСТИ

Издание официальное

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ИОНИТЫ

Метод определения статической обменной емкости

Ion-exchange resins. Method of determining
static ion-exchange capacityГОСТ
20255.1—89

ОКСТУ 2209, 2227

Дата введения 01.01.91

Настоящий стандарт распространяется на иониты и устанавливает метод определения статической обменной емкости.

Метод заключается в определении количества ионов, поглощаемых из постоянного объема рабочего раствора единицей массы или объема ионита.

1. МЕТОД ОТБОРА ПРОБ

1.1 Метод отбора проб указывают в нормативно-технической документации на конкретную продукцию. От общей пробы, отобранной и подготовленной по ГОСТ 10896, отбирают (50 ± 5) г ионита.

2. РЕАКТИВЫ, РАСТВОРЫ, ПОСУДА

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709 или деминерализованная, отвечающая требованиям ГОСТ 6709.

Индикатор смешанный, состоящий из метилового красного и метиленового голубого или из метилового красного и бромкрезолового зеленого, готовят по ГОСТ 4919.1.

Метиловый оранжевый (индикатор), готовят по ГОСТ 4919.1.

Фенолфталеин (индикатор), раствор с массовой долей 0,1 %, готовят по ГОСТ 4919.1.

Кислота серная по ГОСТ 4204, х. ч., раствор концентрации $c(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.).

Кислота соляная по ГОСТ 3118, х. ч., растворы концентрации $c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.); $c(\text{HCl}) = 0,5 \text{ моль/дм}^3$ (0,5 н.).

Натрия гидроксид по ГОСТ 4328, х. ч., растворы концентрации $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.); $c(\text{NaOH}) = 0,5 \text{ моль/дм}^3$ (0,5 н.).

Натрий хлористый по ГОСТ 4233, х. ч., раствор концентрации $c(\text{NaCl}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.).

Бюретки по НТД типов 1, 2, исполнений 1—5, класса точности 1, 2, вместимостью 25 и 50 см³, с ценой деления не более 0,1 см³ и вместимостью 100 см³ с ценой деления не более 0,2 см³.

Воронка Бюхнера по ГОСТ 9147.

Колба Кн-1—250 по ГОСТ 25336.

Пипетки 2—2—25 и 2—2—2—100 по НТД.

Стакан типа В или Н по ГОСТ 25336 в любом исполнении вместимостью 250 см³.

Стаканчик для взвешивания по ГОСТ 25336.

Весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности по ГОСТ 24104* с погрешностью $\pm 0,0001 \text{ г}$.

Допускается применение других средств измерения с метрологическими характеристиками не хуже указанных, а также реактивов по качеству не ниже указанных.

* С 1 июля 2002 г. вводится в действие ГОСТ 24104—2001.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1989

© ИПК Издательство стандартов, 2002

3. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

3.1. Подготовку ионита к испытанию проводят по ГОСТ 10896. Затем избыток воды сливают, а из межгранульного пространства воду удаляют на воронке Бюхнера до свободного отделения зерен ионита друг от друга, вакуумируя $(3,0 \pm 0,5)$ мин.

Пробу переносят в коническую колбу с притертой пробкой и используют для испытания не более чем через 3 сут. Сильноосновные аниониты хранят под слоем дистиллированной воды и отделяют от воды непосредственно перед анализом.

Катионит марки КУ-2—84С и анионит марки АВ-17—84С к испытанию по ГОСТ 10896 не готовят. Непосредственно перед анализом катионит КУ-2—84С промывают дистиллированной водой для удаления кислоты (по метиловому оранжевому), а анионит АВ-17—84С — для удаления щелочи (по фенолфталеину).

3.2. В образцах ионитов, подготовленных в соответствии с п. 3.1, одновременно определяют массовую долю влаги по ГОСТ 10898.1 и удельный объем по ГОСТ 10898.4.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

4.1. Пробу ионита массой $(2,0 \pm 0,2)$ г взвешивают (результат взвешивания записывают с точностью до четвертого десятичного знака), помещают в сухую коническую колбу вместимостью 250 см^3 и приливают пипеткой или из бюретки вместимостью 100 см^3 рабочий раствор в зависимости от класса ионита в соответствии с таблицей. Колбу плотно закрывают пробкой и периодически перемешивают. Продолжительность взаимодействия ионита с раствором указана в таблице.

4.2. По окончании времени взаимодействия раствор сливают в сухой стакан и титруют пробу соответствующим раствором, указанным в таблице.

Условия определения статической обменной емкости ионитов

Показатель	Класс ионитов	Рабочий раствор для насыщения ионитов	Объем рабочего раствора, см	Продолжительность взаимодействия ионита с рабочим раствором, мин	Объем раствора для титрования, см ³	Раствор для титрования	Индикатор
Полная статическая обменная емкость (P_T)	Сильнокислотные катиониты	Гидроокись натрия $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.)	100	2	25	Кислота соляная $c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.)	Смешанный, 3 капли
	Катионит КУ-2—20	То же	100	5	25	То же	То же
	Слабокислотные катиониты	*	200	24	25	*	*
	Катионит КБ-4	Гидроокись натрия $c(\text{NaOH}) = 0,5 \text{ моль/дм}^3$ (0,5 н.)	200	24	25	Кислота соляная $c(\text{HCl}) = 0,5 \text{ моль/дм}^3$ (0,5 н.)	*
	Сильноосновные аниониты	Кислота соляная $c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.)	100	2	25	Гидроокись натрия $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.)	*
	Слабоосновные аниониты	То же	200	24	25	То же	*
	Анионит АН-1	Кислота серная $c(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.)	200	24	25	*	*
Равновесная статическая обменная емкость (P_E)	Сильноосновные аниониты	Натрий хлористый $c(\text{NaCl}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.)	100	12	25	Кислота соляная $c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.)	*

Примечание. Приготовление растворов — в соответствии с требованиями ГОСТ 25794.1.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Полную статическую обменную емкость (Π_m) в миллимолях на грамм (мг-экв/г) вычисляют по формуле

$$\Pi_m = \frac{(V \cdot K_1 - K \cdot V_1 \cdot K_2) \cdot 100}{m (100 - W)} \cdot c,$$

где V — объем рабочего раствора, см³;

K — коэффициент, равный отношению объема рабочего раствора к объему раствора, взятому на титрование;

V_1 — объем раствора, израсходованный на титрование пробы раствора после взаимодействия с ионитом, см³;

m — масса ионита, г;

W — массовая доля влаги, %;

c — заданная концентрация рабочего раствора и раствора для титрования, моль/дм³ (н.);

$c = 0,1$ для всех ионитов, кроме КБ-4, и $c = 0,5$ — для КБ-4;

K_1 и K_2 — коэффициенты поправки соответственно рабочего раствора и раствора для титрования.

5.2. Полную статическую обменную емкость ионита (Π_v) в миллимолях на кубический сантиметр (мг-экв/см³) вычисляют по формуле

$$\Pi_v = \frac{(V \cdot K_1 - K \cdot V_1 \cdot K_2) \cdot 100}{m (100 - W) \cdot V_{уд}} \cdot c,$$

где V — объем рабочего раствора, см³;

K — коэффициент, равный отношению объема рабочего раствора к объему раствора, взятому на титрование;

V_1 — объем раствора, израсходованный на титрование пробы раствора после взаимодействия с ионитом, см³;

m — масса ионита, г;

W — массовая доля влаги, %;

$V_{уд}$ — удельный объем, см³/г;

c — заданная концентрация рабочего раствора и раствора для титрования, моль/дм³ (н.);

$c = 0,1$ для всех ионитов, кроме КБ-4, и $c = 0,5$ — для КБ-4;

K_1 и K_2 — коэффициенты поправки соответственно рабочего раствора и раствора для титрования.

5.3. Равновесную статическую обменную емкость ионита (P_m) в миллимолях на грамм (мг-экв/г) вычисляют по формуле

$$P_m = \frac{K \cdot V_1 \cdot K_2 \cdot 100}{m (100 - W)} \cdot c,$$

где K — коэффициент, равный отношению объема рабочего раствора к объему раствора, взятому на титрование;

V_1 — объем раствора, израсходованный на титрование пробы раствора после взаимодействия с ионитом, см³;

m — масса ионита, г;

W — массовая доля влаги, %;

c — заданная концентрация раствора для титрования, моль/дм³ (н.);

K_2 — коэффициент поправки раствора для титрования.

5.4. Равновесную статическую обменную емкость ионита (P_v) в миллимолях на кубический сантиметр (мг-экв/см³) вычисляют по формуле

$$P_v = \frac{K \cdot V_1 \cdot K_2 \cdot 100}{m (100 - W) \cdot V_{уд}} \cdot c,$$

где K — коэффициент, равный отношению объема рабочего раствора, к общему объему раствора, взятому на титрование;

V_1 — объем раствора, израсходованный на титрование пробы раствора после взаимодействия с ионитом, см³;

m — масса ионита, г;

W — массовая доля влаги, %;

$V_{уд}$ — удельный объем ионита, см³/г;

c — заданная концентрация раствора для титрования, моль/дм³ (н.);

K_2 — коэффициент поправки раствора для титрования.

5.5. За результат определения показателя статической обменной емкости ионита в миллимолях на грамм (мг-экв/г) принимают среднее арифметическое результатов двух определений, допускаемое расхождение между которыми не должно быть более $\pm 2,5$ % при доверительной вероятности $P = 0,95$.

Примечание. При выражении полной статической обменной емкости и равновесной обменной емкости ионитов в миллимолях на грамм или в миллимолях на кубический сантиметр под словом «моль» имеется в виду молярная масса эквивалента иона $M(\text{Na}^+, \text{K}^+, \frac{1}{2} \text{Ca}^{2+}, \frac{1}{2} \text{Mg}^{2+}, \text{Cl}^-, \text{NO}_3^-, \text{HCO}_3^-, \text{HSO}_4^-, \frac{1}{2} \text{SO}_3^{2-}, \frac{1}{2} \text{SO}_4^{2-}$ и т. д.).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством химической промышленности СССР
2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 07.09.89 № 2709
3. ВЗАМЕН ГОСТ 20255.1—84
4. Периодичность проверки 5 лет
5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 3118—77	2
ГОСТ 4204—77	2
ГОСТ 4233—77	2
ГОСТ 4328—77	2
ГОСТ 4919.1—77	2
ГОСТ 6709—72	2
ГОСТ 9147—80	2
ГОСТ 10896—78	1.1, 3.1
ГОСТ 10898.1—84	3.2
ГОСТ 10898.4—84	3.2
ГОСТ 24104—88	2
ГОСТ 25336—82	2
ГОСТ 25794.1—83	4.2

6. Ограничение срока действия снято по протоколу № 5—94 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-12—94)
7. ПЕРЕИЗДАНИЕ. Январь 2002 г.