УДК 661.183.12.001.4:006.354 Группа Л99

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ИОНИТЫ

Методы определения динамической обменной емкости

Ion-exchange resins. Methods of determining dynamic ion-exchange capacity

ГОСТ 20255.2—89

ОКСТУ 2209, 2227

Дата введения 01.01.91

Настоящий стандарт распространяется на иониты и устанавливает методы определения динамической обменной емкости с полной регенерацией ионита и с заданным расходом регенерирующего вещества.

Методы заключаются в определении количества ионов, поглощаемых из рабочего раствора единицей объема набухшего ионита при непрерывном протекании раствора через слой ионита.

1. МЕТОД ОТБОРА ПРОБ

1.1. Метод отбора проб указывают в нормативно-технической документации на конкретную продукцию.

1.2. Для ионитов, у которых массовая доля влаги менее 30 %, отбирают пробу (100±10) г. Для набухания пробу помещают в стакан вместимостью 600 $см^3$ и заливают насыщенным раствором хлористого натрия, который должен с избытком покрывать слой ионита с учетом его набухаемости. Через 5 ч ионит промывают дистиллированной водой.

1.3. Для ионитов с массовой долей влаги более 30 % отбирают пробу (150±10) г в стакан вместимостью 600 $см^3$ и приливают 200 $см^3$ дистиллированной воды.

2. РЕАКТИВЫ, РАСТВОРЫ, ПОСУДА, ПРИБОРЫ

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

Барий хлористый по ГОСТ 742, х. ч., раствор с массовой долей 10 %.

Кальций хлористый 2-водный, х. ч., растворы концентраций c ($^1/_2$ $CaCl_2$) = 0,01 моль/$дм^3$ (0,01 н.) и c ($^1/_2$ $CaCl_2$) = 0,0035 моль/$дм^3$ (0,0035 н.).

Кислота соляная по ГОСТ 3118, х. ч., растворы с массовой долей 5 % и концентраций c (HCl) = = 0,5 моль/$дм^3$ (0,5 н.), c(HCl)= 0,1 моль/$дм^3$ (0,1 н.) и c(HCl) = 0,0035 моль/$дм^3$ (0,0035 н.).

Кислота серная по ГОСТ 4204, х. ч., растворы с массовой долей 1 %, концентрации c ($^1/_2$ H_2SO_4) = 0,5 моль/$дм^3$ (0,5 н.).

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328, х. ч., растворы с массовой долей 2, 4, 5 %, концентраций c (NaOH) = 0,5 моль/$дм^3$ (0,5 н.), c (NaOH) = 0,1 моль/$дм^3$ (0,1 н.), c (NaOH) = 0,0035 моль/$дм^3$ (0,0035 н.).

Натрий хлористый по ГОСТ 4233, х. ч., насыщенный раствор и раствор концентрации c (NaCl) = 0,01 моль/$дм^3$ (0,01 н.).

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

Индикатор метиловый оранжевый или метиловый красный, раствор с массовой долей 0,1 %, готовят по ГОСТ 4919.1.

Индикатор фенолфталеин, спиртовой раствор с массовой долей 1 %, готовят по ГОСТ 4919.1.

Поглотитель химический известковый ХПИ-1 по ГОСТ 6755 или известь натронная.

gost.e-ecolog.ru

Трубка (хлоркальциевая) по ГОСТ 25336.

Мензурка 1000 по ГОСТ 1770.

Цилиндры по ГОСТ 1770 исполнений 1—4 вместимостью 100 и 250 $см^3$ и исполнений 1, 2 вместимостью 500 и 1000 $см^3$.

Стаканы В или Н по ГОСТ 25336 в любом исполнении вместимостью 600 и 1000 $см^3$.

Колбы Кн-1—250 по ГОСТ 25336.

Пипетки 2—2—100, 2—2—25, 2—2—20 и 2—2—10 по НТД.

Бюретки по НТД типов 1, 2, исполнений 1—5, классов точности 1, 2, вместимостью 25 или 50 $см^3$, с ценой деления не более 0,1 $см^3$ и бюретки типов 1, 2, исполнения 6, классов точности 1, 2, вместимостью 2 или 5 $см^3$, с ценой деления не более 0,02 $см^3$.

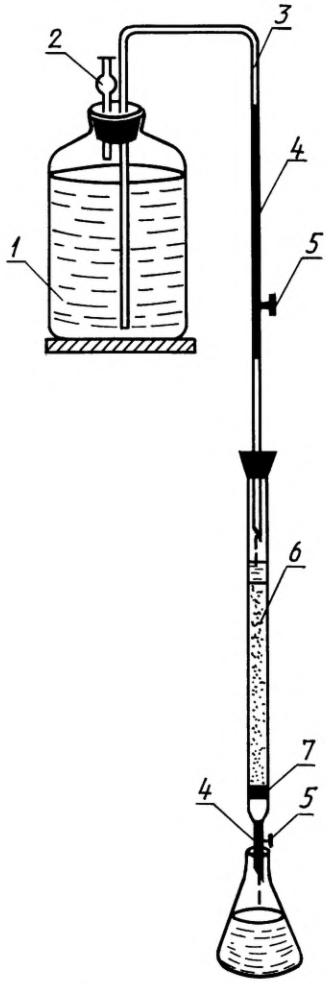
Колбы мерные исполнений 1, 2 по ГОСТ 1770, классов точности 1, 2, вместимостью 10, 25 и 100 $см^3$.

Сито с контрольной сеткой 0315К по ГОСТ 6613 с обечайкой диаметром 200 мм.

Чашка ЧКЦ-5000 по ГОСТ 25336 или из полимеризационного материала, достаточная для помещения в нее сита.

Установка лабораторная (см. чертеж) состоит из бутыли *1* и стеклянной колонки *6* внутренним диаметром (25,0±1,0) мм и высотой не менее 600 мм для определения динамической обменной емкости в условиях полной регенерации ионита и внутренним диаметром (16,0±0,5) мм и высотой не менее 850 мм для определения в условиях заданного расхода регенерирующего вещества. В нижнюю часть колонки впаян фильтр *7* типа ФКП ПОР 250 ХС по ГОСТ 25336 или другое фильтрующее устройство, устойчивое к действию кислот и щелочей, не пропускающее зерен ионита размером более 0,25 мм и обладающее малым сопротивлением фильтрации. Колонку соединяют с бутылью с помощью стеклянной трубки *3* и резинового шланга *4* с винтовым зажимом *5*. Для предотвращения попадания углекислого газа из воздуха в раствор гидроокиси натрия в пробку бутыли устанавливают хлоркальциевую трубку *2* с поглотителем ХПИ-1.

Лабораторная установка



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

3. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ОБМЕННОЙ ЕМКОСТИ С ПОЛНОЙ РЕГЕНЕРАЦИЕЙ ИОНИТА

3.1. Подготовка к испытанию

3.1.1. Подготовку к испытанию проводят по ГОСТ 10896 и после подготовки ионит хранят в закрытой колбе под слоем дистиллированной воды.

Катионит марки КУ-2—8чС и анионит марки АВ-17—8чС к испытанию по ГОСТ 10896 не готовят.

3.1.2. Пробу ионита из колбы в виде водной суспензии переносят в цилиндр вместимостью 100 $см^3$ и уплотняют слой ионита постукиванием о твердую поверхность дна цилиндра до прекращения усадки. Объем ионита доводят до 100 $см^3$ и с помощью дистиллированной воды переносят ионит в колонку, следя за тем, чтобы между гранулами ионита не попали пузырьки воздуха. Избыток воды из колонки сливают, оставляя над уровнем ионита слой высотой 1—2 см.

3.1.3. Ионит в колонке промывают дистиллированной водой, пропуская ее сверху вниз со скоростью 1,0 $дм^3/ч$. При этом анионит отмывают от щелочи (по фенолфталеину), а катионит от кислоты (по метиловому оранжевому).

3.1.4. Сильноосновные аниониты в гидроксильной форме быстро загружают и промывают водой, не содержащей углекислый газ.

3.2. Проведение испытания

3.2.1. Определение динамической обменной емкости ионитов состоит из нескольких циклов, каждый из которых включает три последовательные операции — насыщение, регенерацию, отмывку, условия проведения которых приведены в табл. 1.

Таблица 1

Условия определения динамической обменной емкости с полной регенерацией ионита

Показатель	Класс ионитов	Рабочий раствор для насыщения ионитов	Контроль насыщения	Регенерирующий раствор	Скорость фильтрации/удельная нагрузка ($см^3$/мин)/($дм^3$/$дм^3$·ч)		
					насыщение	отмывка	регенерация
Динамическая обменная емкость до проскока (D)	Сильнокислотные катиониты	Кальций хлористый c ($^1/_2$ $CaCl_2$) = =0,01 моль/$дм^3$ (0,01 н.)	До концентрации ионов кальция в фильтрате c ($^1/_2$ Ca^{2+}) = = 0,05 ммоль/$дм^3$ (0,05 мг·экв/$дм^3$) определяют по ГОСТ 4151	Соляная кислота, раствор с массовой долей 5 %	16,6/10	8,3/5	8,3/5
	Сильноосновные аниониты	Натрий хлористый c (NaCl)= = 0,01 моль/$дм^3$ (0,01 н.)	До снижения концентрации щелочи на 0,5 ммоль/$дм^3$ (0,5 мг·экв/$дм^3$) в сравнении с максимально устойчивым ее значением в фильтрате [индикатор смешанный, титрующий раствор, соляная кислота концентрации c(HCl) = 0,01 моль/$дм^3$ (0,01 н.)] и до повышения содержания ионов хлора в сравнении с его устойчивым содержанием в фильтрате (определяют по ГОСТ 15615)	Гидроокись натрия, раствор с массовой долей 5 %	16,6/10	8,3/5	8,3/5
	Слабоосновные аниониты	Соляная кислота c (HCl) = = 0,1 моль/$дм^3$ (0,1 н.)	До появления в фильтрате кислоты (по метиловому оранжевому)	Гидроокись натрия, раствор с массовой долей 2 %	8,3/5	8,3/5	8,3/5
Полная динамическая обменная емкость ($D_п$)	Слабоосновные аниониты	Соляная кислота c (HCl) = = 0,1 моль/$дм^3$ (0,1 н.)	До уравнивания концентрации фильтрата с концентрацией рабочего раствора	Гидроокись натрия, раствор с массовой долей 2 %	8,3/5	8,3/5	8,3/5

Примечания:

1. При определении концентрации ионов Ca^{2+} по ГОСТ 4151 допускается использование 2—3 капель индикатора хром-темно-синего и титрование раствором трилона Б концентрации c ($^1/_2Na_2H_{14}C_{10}O_8N_2 \cdot 2H_2O$) = = 0,01 моль/$дм^3$ (0,01 н.).

2. Удельная нагрузка — это объем раствора, пропускаемый через объем ионита за 1 ч. Например, 5 $дм^3$/$дм^3$·ч соответствует скорости фильтрации, при которой через 100 $см^3$ ионита за 1 ч проходит 500 $см^3$ раствора (8,3 $см^3$/мин).

3. Скорость фильтрации устанавливают измерением в мерном цилиндре объема фильтрата, полученного за определенный интервал времени.

Растворы и воду подают сверху вниз. При насыщении анионита марок АН-1 и АН-2ФН растворы подают снизу вверх.

3.2.2 Перед проведением операций насыщения, регенерации и отмывки колонку заполняют соответствующим раствором. Слой раствора над ионитом должен быть (15± 3) см.

3.2.3. После насыщения, регенерации и отмывки в колонке над ионитом оставляют слой жидкости высотой 1—2 см.

3.2.4. Колонку с ионитом заполняют рабочим раствором для конкретного класса ионита (см. табл. 1) так, чтобы слой раствора над ионитом составлял (15 ± 3) см, и выбирают соответствующую скорость фильтрации.

При пропускании через колонку с ионитом рабочих растворов концентрации 0,1 моль/дм^3 (0,1 н.), фильтрат собирают в цилиндры вместимостью 250 см^3, при концентрации 0,01 моль/дм^3 (0,01 н.) — в цилиндры вместимостью 1000 см^3. Во втором и последующих циклах насыщения перед появлением ионов рабочего раствора в фильтрате (определяют после первого цикла) фильтрат собирают порциями по 100 и 250 см^3 соответственно концентрациям рабочего раствора.

3.2.5. От каждой порции фильтрата отбирают пробу и контролируют насыщение в соответствии с табл. 1.

3.2.6. После появления в порции фильтрата ионов рабочего раствора вычисляют общий объем фильтрата.

3.2.7. Для определения полной динамической обменной емкости продолжают пропускать раствор до выравнивания концентрации фильтрата с концентрацией рабочего раствора. Контроль насыщения в этом случае проводят титрованием пробы раствором кислоты (гидроокиси натрия) со смешанным индикатором до изменения окраски.

3.2.8. Перед проведением регенерации ионит в колонке взрыхляют током дистиллированной воды снизу вверх так, чтобы все зерна ионита были в движении. Взрыхление катионита марки КУ-1 и анионитов марок АН-1 и АН-2ФН проводят перед операцией насыщения.

3.2.9. Регенерацию ионита проводят раствором кислоты (гидроокиси натрия) со скоростью, указанной в табл. 1. Фильтрат непрерывно собирают порциями цилиндром объемом 250—1000 см^3, добавляя 3—4 капли индикатора. При появлении кислоты (гидроокиси натрия) в фильтрате в последующих порциях определяют ее концентрацию. Для контроля фильтрата отбирают пипеткой или мерной колбой пробу и титруют раствором кислоты (гидроокиси натрия) концентрации c (HCl, $^1/_2$ H_2SO_4) = 0,5 моль/дм^3 (0,5 н.), c (NaOH) = 0,5 моль/дм^3 (0,5 н.) в присутствии индикатора.

3.2.10. Раствор кислоты (гидроокиси натрия) пропускают до уравнивания концентрации фильтрата с концентрацией регенерирующего раствора.

3.2.11. Ионит после регенерации промывают дистиллированной водой до нейтральной реакции по метиловому оранжевому (фенолфталеину) со скоростью, указанной в табл. 1. Затем ионит выдерживают в дистиллированной воде в течение 1 ч и снова проверяют фильтрат. Если фильтрат не имеет нейтральной реакции, ионит промывают повторно.

3.2.12. Определение динамической обменной емкости заканчивают, если в двух последних циклах получены результаты, расхождение между которыми не превышает 5 % среднего результата.

3.2.13. Динамическую обменную емкость анионита АВ-17—8чС определяют на двух параллельных пробах по первому циклу насыщения, перед появлением ионов рабочего раствора в фильтрате. Фильтрат собирают порциями по 250 см^3. За результат принимают среднее арифметическое результатов двух определений, допускаемое расхождение между которыми не превышает 5 % среднего результата.

(Поправка, ИУС 3—91).

4. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ОБМЕННОЙ ЕМКОСТИ С ЗАДАННЫМ РАСХОДОМ РЕГЕНЕРИРУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА

4.1. Подготовка к испытанию

4.1.1. Ионит, отобранный в соответствии с пп. 1.2 и 1.3, отделяют от мелких фракций методом мокрого рассева по ГОСТ 10900, используя сито с сеткой № 0315К.

4.1.2. Отсеянный анионит помещают в стакан, приливают 500 см^3 раствора гидроокиси натрия с массовой долей 4 % и перемешивают. Через 4 ч раствор гидроокиси сливают, а анионит промывают водой до слабощелочной реакции по фенолфталеину и переносят в колонку, как указано в п. 3.1.2.

4.1.3. Отсеянный катионит промывают от взвеси и мути дистиллированной водой декантацией до появления светлой промывной воды и переносят в колонку в соответствии с п. 3.1.2.

4.2. Проведение испытания

4.2.1. Определение динамической обменной емкости ионитов до появления ионов рабочего раствора в фильтрате (D) состоит из нескольких циклов, каждый из которых включает три последовательные операции — насыщение, регенерацию, отмывку, условия проведения которых приведены в табл. 2. Растворы и воду подают сверху вниз. Высоту слоя жидкости над уровнем ионита устанавливают, как указано в пп. 3.2.2 и 3.2.3.

Таблица 2

Условия определения динамической обменной емкости ионитов при заданном расходе регенерирующего вещества

Класс ионитов	Регенерирующий раствор	Норма удельного расхода регенерирующего вещества (H), г/моль (г/г·экв) поглощенных ионов	Контроль отмывки	Рабочий раствор для насыщения ионита	Контроль насыщения	Скорость фильтрации/удельная нагрузка ($см^3$/мин)/($дм^3$/$дм^3$·ч)		
						насыщение	отмывка	регенерация
Сильнокислотные катиониты	Серная кислота, раствор с массовой долей 1 %	147	До остаточной концентрации кислоты в фильтрате не более c ($^1/_2H_2SO_4$) = 1 ммоль/$дм^3$ (1 мг·экв/$дм^3$) и концентрации ионов кальция c ($^1/_2$ Ca^{2+}) = = 0,05 ммоль/$дм^3$ (0,05 мг·экв/$дм^3$), определяют по ГОСТ 4151	Кальций хлористый c ($^1/_2$ $CaCl_2$) = = 0,0035 моль/$дм^3$ (0,0035 н.)	До концентрации ионов кальция в фильтрате более c ($^1/_2Ca^{2+}$) = 0,05 ммоль/$дм^3$ (0,05 мг·экв/$дм^3$), определяют по ГОСТ 4151	33/20	33/20	16,6/10
Слабокислотные катиониты	Серная кислота, раствор с массовой долей 1 %	49	До отсутствия в фильтрате сульфатионов (проба с $BaCl_2$ в присутствии HCl)	Гидроокись натрия c (NaOH) = 0,0035 моль/$дм^3$ (0,0035 н.)	До концентрации в фильтрате гидроокиси натрия c (NaOH) = 0,1 ммоль/$дм^3$ (0,1 мг·экв/$дм^3$) (по фенолфталеину)	33/20	33/20	16,6/10
Сильноосновные аниониты	Гидроокись натрия с массовой долей 4 %	200	До остаточной концентрации гидроокиси натрия в фильтрате не более c (NaOH) = 0,2 ммоль/$дм^3$ (0,2 мг·экв/$дм^3$) по фенолфталеину	Натрий хлористый c (NaCl) = = 0,01 моль/$дм^3$ (0,01 н.)	До снижения концентрации щелочи на c (NaOH) = = 0,7 ммоль/$дм^3$ (0,7 мг·экв/$дм^3$) в сравнении с максимально устойчивым ее значением в фильтрате	33/20	13,3/8	13,3/8
Слабоосновные аниониты	Гидроокись натрия, раствор с массовой долей 4 %	80	До остаточной концентрации гидроокиси натрия в фильтрате не более c (NaOH) = 0,2 ммоль/$дм^3$ (0,2 мг·экв/$дм^3$) по фенолфталеину	Соляная (серная) кислота c (HCl, $^1/_2$ H_2SO_4) = = 0,0035 моль/$дм^3$ (0,0035 н.)	До остаточной концентрации кислоты в фильтрате не более c (H^+) = 0,1 ммоль/$дм^3$ (0,1 мг·экв/$дм^3$), индикатор смешанный, титрующий раствор-гидроокись натрия концентрации c (NaOH) = = 0,01 моль/$дм^3$ (0,01 н.)	33/20	13,3/8	13,3/8

Примечания:

1. При выражении нормы удельного расхода регенерирующего вещества (Н) в граммах на моль под словом «моль» имеется в виду молярная масса эквивалента иона M(Na^+, K^+, $^1/_2$ Ca^{2+}, $^1/_2$ Mg^{2+}, Cl^-, NO_3^-, HCO_3^-, HSO_4^-, $^1/_2$ CO_3^{2-}, $^1/_2$ SO_4^{2-} и т. д.).
2. Фактический расход регенерирующего вещества не должен отличаться от заданной нормы более чем на 5 %.
3. При определении концентрации ионов Ca^{2+} по ГОСТ 4151 допускается использование 2—3 капель индикатора хром-темно-синего и титрование раствором трилона Б концентрации c ($^1/_2Na_2H_{14}C_{10}O_8N_2{\cdot}2H_2O$) = 0,01 моль/$дм^3$ (0,01 н.).
4. Удельная нагрузка — это объем раствора, пропускаемый через объем ионита за 1 ч. Например, 5 $дм^3$/$дм^3$·ч соответствует скорости фильтрации, при которой через 100 $см^3$ ионита за 1 ч проходит 500 $см^3$ раствора (8,3 $см^3$/мин).
5. Скорость фильтрации устанавливают измерением в мерном цилиндре объема фильтрата, полученного за определенный интервал времени.

Во избежание загипсовывания катионита регенерацию кислотой и отмывку от продуктов регенерации проводят без остановок, не допуская разрыва между операциями.

Перед проведением каждого последующего цикла ионит взрыхляют током воды снизу вверх так, чтобы все зерна ионита были в движении.

4.2.2. Через ионит в колонке пропускают регенерирующий раствор, объем которого ($V_р$) в кубических сантиметрах вычисляют по формуле

$$V_р = \frac{H \cdot D \cdot V_и}{1000 \cdot c_р},$$

где H — заданная норма удельного расхода регенерирующего вещества, г/моль (г/г·экв);

D — динамическая обменная емкость; выбирают по нормативно-технической документации на конкретный ионит, моль/м^3 (г-экв/м^3); для ионитов марок АВ-17—8, АН-31 и ЭДЭ-10П допускается для первой регенерации увеличенное значение динамической обменной емкости до $3D$;

$V_и$ — объем пробы ионита, см^3;

$c_р$ — концентрация регенерирующего раствора, г/дм^3.

Количество регенерирующего раствора измеряют на выходе из колонки цилиндром или мензуркой. Затем колонку отсоединяют, уровень раствора над ионитом в колонке опускают до 1—2 см^3 и закрывают нижний зажим.

4.2.3. Иониты после регенерации промывают дистиллированной водой от избытка кислоты (гидроокиси натрия) со скоростью, указанной в табл. 2.

Периодически отбирают пробу фильтрата и титруют растворами гидроокиси натрия (кислоты) концентрации c(NaOH, HCl, $^1/_2$ H_2SO_4) = 0,1 моль/дм^3 (0,1 н.) в присутствии метилового оранжевого (фенолфталеина).

Отмывку контролируют по табл. 2.

4.2.4. После отмывки колонку заполняют рабочим раствором и устанавливают по табл. 2 скорость насыщения.

При пропускании через колонку рабочих растворов концентрации 0,01 моль/дм^3 (0,01 н.) фильтрат собирают в цилиндр вместимостью 250 см^3, при концентрации 0,0035 моль/дм^3 (0,0035 н.) используют цилиндр вместимостью 1000 см^3. Во втором и последующих циклах насыщения перед появлением ионов рабочего раствора в фильтрате (определяют после первого цикла) фильтрат собирают по 100 и 250 см^3 соответственно концентрациям рабочего раствора.

4.2.5. Для контроля насыщения от порции фильтрата отбирают пробу и анализируют ее в соответствии с табл. 2. Если результат анализа показывает, что уровень насыщения не достиг значений, указанных в табл. 2, все предыдущие пробы фильтрата можно не анализировать.

4.2.6. После появления в порции фильтрата ионов рабочего раствора в количествах, указанных в табл. 2, насыщение заканчивают и вычисляют общий объем фильтрата ($V_ф$) и динамическую обменную емкость.

4.2.7. Ионит подвергают второй регенерации и отмывают в соответствии с пп. 4.2.2 и 4.2.3.

При расчете регенерирующего вещества, необходимого для второго цикла, используют значение динамической обменной емкости, полученное в первом цикле в соответствии с п. 4.2.6.

Перед проведением последующих циклов насыщения расход регенерирующего вещества вычисляют по величине динамической обменной емкости, полученной в предыдущем цикле.

4.2.8. Определение заканчивают, если в двух последних циклах получены результаты, допускаемые расхождения между которыми не превышают 5 % среднего результата, при фактическом удельном расходе регенерирующего вещества, отличающемся от заданной нормы не более чем на 5 %.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Динамическую обменную емкость (D) в молях на кубический метр (г·экв/м^3) до появления ионов рабочего раствора в фильтрате вычисляют по формуле

$$D = \frac{V_ф \cdot c \cdot 1000}{V_и},$$

где $V_ф$ — общий объем фильтрата, пропущенный через ионит до появления ионов рабочего раствора, см^3;

c — концентрация рабочего раствора, моль/дм^3 (н.);

$V_и$ — объем ионита, см^3.

5.2. Фактический расход регенерирующего вещества ($K_ф$) в граммах на моль (г/г·экв) поглощенных ионов вычисляют по формуле

$$K_ф = \frac{V_р \cdot c_р}{V_ф \cdot c},$$

где $V_ф$ — объем регенерирующего раствора, см^3;

$c_р$ — концентрация регенерирующего раствора, г/дм^3;

$V_р$ — общий объем фильтрата, пропущенного через ионит до появления ионов рабочего раствора, см^3;

c — концентрация рабочего раствора, моль/дм^3 (н.).

5.3. Полную динамическую обменную емкость ($D_п$) в молях на кубический метр (г·экв/м^3) вычисляют по формуле

$$D_п = \frac{(V_ф \cdot c - \Sigma V_п \cdot c_п) \cdot 1000}{V_и},$$

где $V_ф$ — общий объем фильтрата, пропущенный через ионит до уравнивания концентраций фильтрата и рабочего раствора, см^3;

c — концентрация рабочего раствора, моль/дм^3 (н.);

$V_п$ — объем порции фильтрата после появления ионов рабочего раствора (проскока), см^3;

$c_п$ — концентрация раствора в порции фильтрата после появления ионов рабочего раствора (проскока), моль/дм^3 (н.);

$V_и$ — объем ионита, см^3.

5.4. За результат определения принимают среднее арифметическое результатов двух последних циклов, допускаемые расхождения между которыми не превышают ±5 %, при доверительной вероятности $P = 0{,}95$.

Примечание. При выражении динамической обменной емкости ионитов в молях на кубический метр под словом «моль» имеется в виду молярная масса эквивалента иона $M(Na^+, K^+, {}^1/_2Ca^{2+}, {}^1/_2Mg^{2+}, Cl^-, NO_3^-, HCO_3^-, HSO_4^-, {}^1/_2 CO_3^{2-}, {}^1/_2 SO_4^{2-}$ 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 20255.2—84

4. Периодичность проверки 5 лет

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 742—78	2
ГОСТ 1770—74	2
ГОСТ 3118—77	2
ГОСТ 4151—72	3.2.1, 4.2.1
ГОСТ 4204—77	2
ГОСТ 4233—77	2
ГОСТ 4328—77	2
ГОСТ 4919.1—77	2
ГОСТ 6613—86	2
ГОСТ 6709—72	2
ГОСТ 6755—88	2
ГОСТ 10896—78	3.1.1
ГОСТ 10900—84	4.1.1
ГОСТ 15615—79	3.2.1
ГОСТ 25336—82	2

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

7. ИЗДАНИЕ (январь 2002 г.) с Поправкой (ИУС 3—91)

Редактор *М.И Максимова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 30.01.2002. Подписано в печать 21.02.2002. Усл. печ. л. 1,86.
Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 168 экз. С 4375. Зак. 169.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. “Московский печатник”, 103062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

МКС 71.100.99

Изменение № 1 ГОСТ 20255.2—89 Иониты. Методы определения динамической обменной емкости

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 153-П от 31.08.2022)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 16395

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KG, KZ, RU, UZ [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации*

Раздел 1. Наименование изложить в новой редакции:

«**1. МЕТОД ОТБОРА ПРОБ И ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ К ВЫПОЛНЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ**».

Пункт 1.1. Заменить слова: «в нормативно-технической документации» на «в документе по стандартизации».

Раздел 1 дополнить пунктом 1.4:

«1.4. При выполнении измерений, если нет других указаний, соблюдают следующие требования к условиям окружающей среды:

- температура окружающего воздуха — от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха — не более 80 %;
- напряжение питания сети — (230 ± 23) В с частотой (50 ± 1) Гц».

Раздел 2 изложить в новой редакции:

«**2. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ОБОРУДОВАНИЕ, ПОСУДА, РЕАКТИВЫ**

Секундомер с точностью показаний 0,2 с.

Установка лабораторная (см. рисунок 1).

Бюретки I—3—2—25—0,1; I—3—2—50—0,1; I—3—2—10—0,05 и I—3—2—5—0,02 по ГОСТ 29251.

Пипетки 2—2—10, 2—2—20, 2—2—25 и 2—2—100 по ГОСТ 29169.

Колба Кн-1—250 или Кн-2—250 по ГОСТ 25336.

Стаканы типа В или Н номинальной вместимостью 600 и 1000 $см^3$ любого исполнения по ГОСТ 25336.

Цилиндры 1(2)—10—2, 1(3)—100—2, 1(3)—250—2, 1(3)—500—2, 1(3)—1000—2 по ГОСТ 1770.

Колбы 2(1)—250—2(1), 2(1)—500—2(1), 2(1)—1000—2(1) по ГОСТ 1770.

Чашка ЧКЦ-5000 по ГОСТ 25336 или чашка из другого инертного материала соответствующего размера.

Сито с контрольной сеткой 0315К по ГОСТ 6613 с обечайкой номинальным диаметром 200 мм.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709* или деминерализованная, соответствующая требованиям ГОСТ 6709.

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

Индикатор метиловый оранжевый или метиловый красный, раствор с массовой долей 0,1 % готовят по ГОСТ 4919.1.

Индикатор фенолфталеин, раствор с массовой долей 1 % готовят по ГОСТ 4919.1.

Барий хлористый 2-водный по ГОСТ 4108, ч.д.а., раствор с массовой долей 10 %.

Кальций хлористый безводный, ч.д.а., растворы концентраций точно c ($^1/_2CaCl_2$) = 0,01 моль/$дм^3$ и c ($^1/_2$ $CaCl_2$) = (0,0035 ± 0,0001) моль/$дм^3$.

Кислота серная по ГОСТ 4204, х.ч., растворы с массовой долей 1 % готовят по ГОСТ 4517, концентрации c ($^1/_2$ H_2SO_4) = 0,5 моль/$дм^3$ — по ГОСТ 25794.1.

Кислота соляная по ГОСТ 3118, х.ч., раствор с массовой долей 5 % готовят по ГОСТ 4517, растворы концентраций c (HCl) = 0,5 моль/$дм^3$, c (HCl) = 0,1 моль/$дм^3$, c (HCl) = 0,01 моль/$дм^3$ — по ГОСТ 25794.1 и раствор концентрации точно c (HCl) = (0,0035±0,0001) моль/$дм^3$.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328, х.ч., растворы с массовой долей 2%, 4%, 5% и концентраций c (NaOH) = 0,5 моль/$дм^3$; c (NaOH) = 0,1 моль/$дм^3$; c (NaOH) = 0,01 моль/$дм^3$ готовят по ГОСТ 25794.1, раствор концентрации точно c (NaOH) = (0,0035 ± 0,0001) моль/$дм^3$.

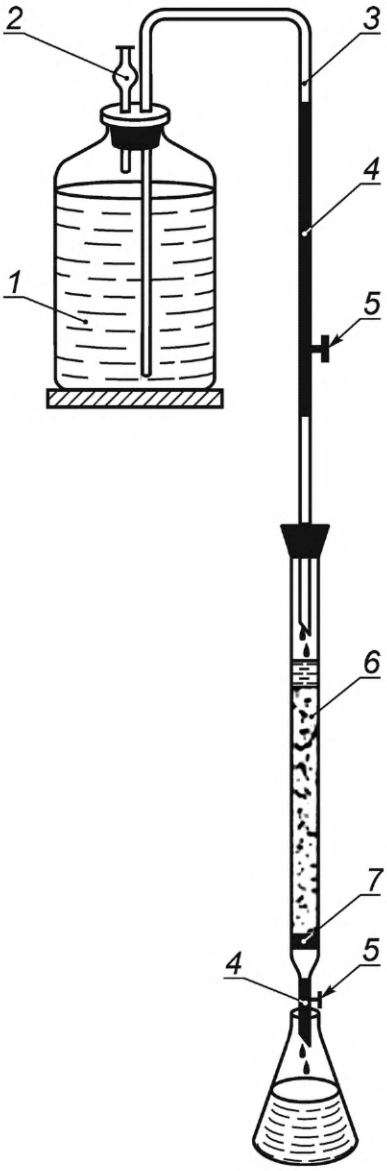
---

* Дата введения в действие на территории Российской Федерации — 2023—03—01.

Натрий хлористый по ГОСТ 4233, х.ч., насыщенный раствор готовят по ГОСТ 4517, раствор концентрации точно *с* (NaCl) = 0,01 моль/дм^3.

Поглотитель химический известковый ХП-И по ГОСТ 6755 или известь натронная по документу по стандартизации.

Допускается применять другие средства измерений утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже указанных. Допускается использовать другие реактивы по качеству не ниже указанных и вспомогательные устройства с техническими характеристиками не хуже указанных.



1 — бутыль; *2* — хлоркальциевая трубка по ГОСТ 25336; *3* — стеклянная трубка; *4* — резиновые шланги; *5* — винтовые зажимы; *6* — стеклянная колонка внутренним диаметром (25,0 ± 1,0) мм, высотой не менее 600 мм (для определения динамической обменной емкости в условиях полной регенерации ионита) и внутренним диаметром (16,0 ± 0,5) мм, высотой не менее 850 мм (для определения динамической обменной емкости в условиях заданного расхода регенерирующего вещества); *7* — фильтр типа ФКП—ПОР—250 ХС по ГОСТ 25336 или другое фильтрующее устройство, устойчивое к воздействию кислот и щелочей, не пропускающее зерен ионита размером более 0,25 мм и обладающее малым сопротивлением фильтрации

Рисунок 1 — Лабораторная установка для определения динамической обменной емкости»;

дополнить сноской *:

«

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58144—2018 «Вода дистиллированная. Технические условия».

Раздел 3. Пункт 3.2.1. Таблица 1. По всему тексту таблицы и примечаний к таблице исключить значения: «(0,01 н.)»; «(0,1 н.)»; «(0,05 мг·экв/дм^3)»; «(0,5 мг·экв/дм^3)»;

графа «Контроль насыщения». Первый абзац и примечание 1. Заменить ссылку: «по ГОСТ 4151» на «по ГОСТ 31954 комплексонометрическим методом».

Пункт 3.2.4. Исключить значения: «(0,1 н.)», «(0,01 н.)».

Пункт 3.2.9. Исключить значение: «(0,5 н.)».

Пункт 3.2.13. Исключить слова: «За результат принимают среднее арифметическое результатов двух определений, допускаемое расхождение между которыми не превышает 5 % среднего результата».

Раздел 4. Пункт 4.2.1. Таблица 2. По всему тексту таблицы и примечаний к таблице исключить значения: «(0,05 мг·экв/дм^3)»; «(0,2 мг·экв/дм^3)»; «(0,1 мг·экв/дм^3)»; «(0,7 мг·экв/дм^3);»; «(0,01 н.)»; «(0,0035 н.)»;

графы «Контроль отмывки» и «Контроль насыщения». Первый абзац и примечание 3. Заменить ссылку: «ГОСТ 4151» на «ГОСТ 31954 комплексонометрическим методом»;

примечание 1 изложить в новой редакции: «1. При выражении нормы удельного расхода регенерирующего вещества (Н), г/моль, под словом «моль» имеют в виду количество вещества структурных элементов типа Na^+, K^+, $^1/_2Ca^{2+}$, $^1/_2Mg^{2+}$, Cl^-, NO_3^-, HCO_3^-, HSO_4^-, $^1/_2\ CO_3^{2-}$, $^1/_2\ SO_4^{2-}$ и т.д., измеренное в молях эквивалента».

Пункт 4.2.2. Экспликация к формуле. Исключить обозначения: «(г/г·экв); «(г-экв/м^3)»; последний абзац. Исключить слова: «или мензуркой».

Пункт 4.2.3. Исключить значение: «(0,1 н.)».

Пункт 4.2.4. Исключить значения: «(0,01 н.)», «(0,0035 н.)».

Раздел 5. Пункт 5.1. Исключить обозначения: «(г·экв/м^3)», «(н.)».

Пункт 5.2. Экспликация к формуле. Первую и третью строки изложить в новой редакции:

«где $V_р$ — объем регенерирующего раствора, см^3;

$V_ф$ — общий объем фильтрата, пропущенного через ионит до появления ионов рабочего раствора, см^3;»;

четвертая строка. Исключить обозначение: «(н.)».

Пункт 5.3. Исключить обозначения: «(г·экв/м^3)», «(н.)».

Пункт 5.4 изложить в новой редакции:

«5.4. За результат измерения динамической обменной емкости ионитов принимают результат единичного определения, удовлетворяющий критериям завершения всех циклов в соответствии с 3.2.12 и 4.2.8.

За результат измерения динамической обменной емкости анионита АВ-17—8чС принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, если выполняется условие приемлемости:

$$\left|D_1 - D_2\right| \le \frac{r \cdot (D_1 + D_2)}{100 \cdot 2},$$

где D_1 и D_2 — результаты параллельных определений динамической обменной емкости;

r — значение предела повторяемости, %.

r = 5 % при доверительной вероятности P = 0,95.

Результат округляют до целого числа.

Примечание — При выражении динамической обменной емкости ионитов в моль/м^3 под словом «моль» имеют в виду количество вещества структурных элементов типа Na^+, K^+, $^1/_2Ca^{2+}$, $^1/_2Mg^{2+}$, Cl^-, NO_3^-, HCO_3^-, HSO_4^-, $^1/_2\ CO_3^{2-}$, $^1/_2\ SO_4^{2-}$ и т.д., измеренное в молях эквивалента».

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ. Раздел 5. Графа «Обозначение НТД, на который дана ссылка». Заменить ссылки:

«ГОСТ 742—78» на «ГОСТ 4108—72»; «ГОСТ 1770—74» на «ГОСТ 1770—74 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80)»; «ГОСТ 4151—72» на «ГОСТ 31954—2012»; «ГОСТ 4919.1—77» на «ГОСТ 4919.1—2016».

ГОСТ 6709—72 дополнить знаком сноски — *; таблицу дополнить сноской *:

«

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58144—2018 «Вода дистиллированная. Технические условия».

Дополнить таблицу строками:

«ГОСТ 4517—2016	2
ГОСТ 25794.1—83	2
ГОСТ 29169—91 (ИСО 648—77)	2
ГОСТ 29251—91 (ИСО 385-1—84)	2».

(ИУС № 12 2022 г.)

МКС 71.100.99

Изменение № 1 ГОСТ 20255.2—89 Иониты. Методы определения динамической обменной емкости

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 153-П от 31.08.2022)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 16395

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KG, KZ, RU, UZ [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации*

Раздел 1. Наименование изложить в новой редакции:

«**1. МЕТОД ОТБОРА ПРОБ И ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ К ВЫПОЛНЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ**».

Пункт 1.1. Заменить слова: «в нормативно-технической документации» на «в документе по стандартизации».

Раздел 1 дополнить пунктом 1.4:

«1.4. При выполнении измерений, если нет других указаний, соблюдают следующие требования к условиям окружающей среды:

- температура окружающего воздуха — от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха — не более 80 %;
- напряжение питания сети — (230 ± 23) В с частотой (50 ± 1) Гц».

Раздел 2 изложить в новой редакции:

«**2. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ОБОРУДОВАНИЕ, ПОСУДА, РЕАКТИВЫ**

Секундомер с точностью показаний 0,2 с.

Установка лабораторная (см. рисунок 1).

Бюретки I—3—2—25—0,1; I—3—2—50—0,1; I—3—2—10—0,05 и I—3—2—5—0,02 по ГОСТ 29251.

Пипетки 2—2—10, 2—2—20, 2—2—25 и 2—2—100 по ГОСТ 29169.

Колба Кн-1—250 или Кн-2—250 по ГОСТ 25336.

Стаканы типа В или Н номинальной вместимостью 600 и 1000 $см^3$ любого исполнения по ГОСТ 25336.

Цилиндры 1(2)—10—2, 1(3)—100—2, 1(3)—250—2, 1(3)—500—2, 1(3)—1000—2 по ГОСТ 1770.

Колбы 2(1)—250—2(1), 2(1)—500—2(1), 2(1)—1000—2(1) по ГОСТ 1770.

Чашка ЧКЦ-5000 по ГОСТ 25336 или чашка из другого инертного материала соответствующего размера.

Сито с контрольной сеткой 0315К по ГОСТ 6613 с обечайкой номинальным диаметром 200 мм.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709* или деминерализованная, соответствующая требованиям ГОСТ 6709.

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

Индикатор метиловый оранжевый или метиловый красный, раствор с массовой долей 0,1 % готовят по ГОСТ 4919.1.

Индикатор фенолфталеин, раствор с массовой долей 1 % готовят по ГОСТ 4919.1.

Барий хлористый 2-водный по ГОСТ 4108, ч.д.а., раствор с массовой долей 10 %.

Кальций хлористый безводный, ч.д.а., растворы концентраций точно c ($^1/_2CaCl_2$) = 0,01 моль/$дм^3$ и c ($^1/_2$ $CaCl_2$) = (0,0035 ± 0,0001) моль/$дм^3$.

Кислота серная по ГОСТ 4204, х.ч., растворы с массовой долей 1 % готовят по ГОСТ 4517, концентрации c ($^1/_2$ H_2SO_4) = 0,5 моль/$дм^3$ — по ГОСТ 25794.1.

Кислота соляная по ГОСТ 3118, х.ч., раствор с массовой долей 5 % готовят по ГОСТ 4517, растворы концентраций c (HCl) = 0,5 моль/$дм^3$, c (HCl) = 0,1 моль/$дм^3$, c (HCl) = 0,01 моль/$дм^3$ — по ГОСТ 25794.1 и раствор концентрации точно c (HCl) = (0,0035±0,0001) моль/$дм^3$.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328, х.ч., растворы с массовой долей 2%, 4%, 5% и концентраций c (NaOH) = 0,5 моль/$дм^3$; c (NaOH) = 0,1 моль/$дм^3$; c (NaOH) = 0,01 моль/$дм^3$ готовят по ГОСТ 25794.1, раствор концентрации точно c (NaOH) = (0,0035 ± 0,0001) моль/$дм^3$.

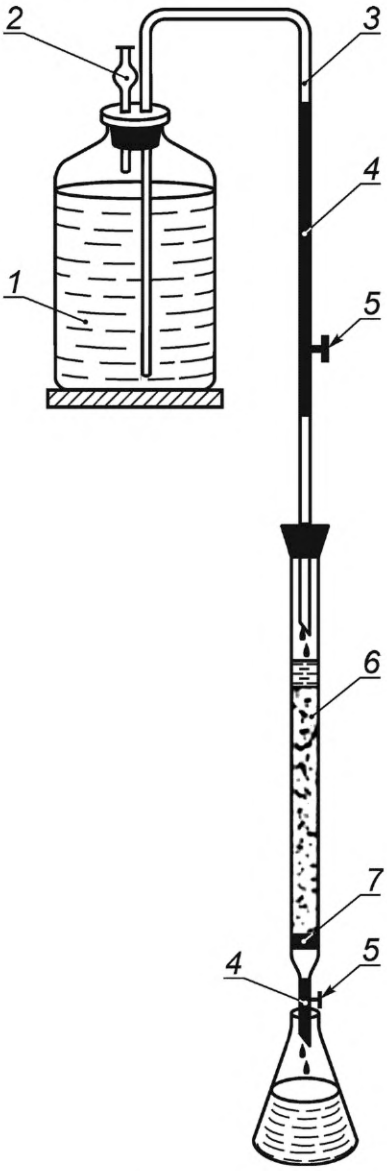
---

* Дата введения в действие на территории Российской Федерации — 2023—03—01.

Натрий хлористый по ГОСТ 4233, х.ч., насыщенный раствор готовят по ГОСТ 4517, раствор концентрации точно *с* (NaCl) = 0,01 моль/дм^3.

Поглотитель химический известковый ХП-И по ГОСТ 6755 или известь натронная по документу по стандартизации.

Допускается применять другие средства измерений утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже указанных. Допускается использовать другие реактивы по качеству не ниже указанных и вспомогательные устройства с техническими характеристиками не хуже указанных.



1 — бутыль; *2* — хлоркальциевая трубка по ГОСТ 25336; *3* — стеклянная трубка; *4* — резиновые шланги; *5* — винтовые зажимы; *6* — стеклянная колонка внутренним диаметром (25,0 ± 1,0) мм, высотой не менее 600 мм (для определения динамической обменной емкости в условиях полной регенерации ионита) и внутренним диаметром (16,0 ± 0,5) мм, высотой не менее 850 мм (для определения динамической обменной емкости в условиях заданного расхода регенерирующего вещества); *7* — фильтр типа ФКП—ПОР—250 ХС по ГОСТ 25336 или другое фильтрующее устройство, устойчивое к воздействию кислот и щелочей, не пропускающее зерен ионита размером более 0,25 мм и обладающее малым сопротивлением фильтрации

Рисунок 1 — Лабораторная установка для определения динамической обменной емкости»;

дополнить сноской *:

«

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58144—2018 «Вода дистиллированная. Технические условия».

Раздел 3. Пункт 3.2.1. Таблица 1. По всему тексту таблицы и примечаний к таблице исключить значения: «(0,01 н.)»; «(0,1 н.)»; «(0,05 мг·экв/дм^3)»; «(0,5 мг·экв/дм^3)»;

графа «Контроль насыщения». Первый абзац и примечание 1. Заменить ссылку: «по ГОСТ 4151» на «по ГОСТ 31954 комплексонометрическим методом».

Пункт 3.2.4. Исключить значения: «(0,1 н.)», «(0,01 н.)».

Пункт 3.2.9. Исключить значение: «(0,5 н.)».

Пункт 3.2.13. Исключить слова: «За результат принимают среднее арифметическое результатов двух определений, допускаемое расхождение между которыми не превышает 5 % среднего результата».

Раздел 4. Пункт 4.2.1. Таблица 2. По всему тексту таблицы и примечаний к таблице исключить значения: «(0,05 мг·экв/дм^3)»; «(0,2 мг·экв/дм^3)»; «(0,1 мг·экв/дм^3)»; «(0,7 мг·экв/дм^3);»; «(0,01 н.)»; «(0,0035 н.)»;

графы «Контроль отмывки» и «Контроль насыщения». Первый абзац и примечание 3. Заменить ссылку: «ГОСТ 4151» на «ГОСТ 31954 комплексонометрическим методом»;

примечание 1 изложить в новой редакции: «1. При выражении нормы удельного расхода регенерирующего вещества (Н), г/моль, под словом «моль» имеют в виду количество вещества структурных элементов типа Na^+, K^+, $^1/_2Ca^{2+}$, $^1/_2Mg^{2+}$, Cl^-, NO_3^-, HCO_3^-, HSO_4^-, $^1/_2\ CO_3^{2-}$, $^1/_2\ SO_4^{2-}$ и т.д., измеренное в молях эквивалента».

Пункт 4.2.2. Экспликация к формуле. Исключить обозначения: «(г/г·экв); «(г-экв/м^3)»; последний абзац. Исключить слова: «или мензуркой».

Пункт 4.2.3. Исключить значение: «(0,1 н.)».

Пункт 4.2.4. Исключить значения: «(0,01 н.)», «(0,0035 н.)».

Раздел 5. Пункт 5.1. Исключить обозначения: «(г·экв/м^3)», «(н.)».

Пункт 5.2. Экспликация к формуле. Первую и третью строки изложить в новой редакции:

«где $V_р$ — объем регенерирующего раствора, см^3;

$V_ф$ — общий объем фильтрата, пропущенного через ионит до появления ионов рабочего раствора, см^3;»;

четвертая строка. Исключить обозначение: «(н.)».

Пункт 5.3. Исключить обозначения: «(г·экв/м^3)», «(н.)».

Пункт 5.4 изложить в новой редакции:

«5.4. За результат измерения динамической обменной емкости ионитов принимают результат единичного определения, удовлетворяющий критериям завершения всех циклов в соответствии с 3.2.12 и 4.2.8.

За результат измерения динамической обменной емкости анионита АВ-17—8чС принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, если выполняется условие приемлемости:

$$\left|D_1 - D_2\right| \le \frac{r \cdot (D_1 + D_2)}{100 \cdot 2},$$

где D_1 и D_2 — результаты параллельных определений динамической обменной емкости;

r — значение предела повторяемости, %.

r = 5 % при доверительной вероятности P = 0,95.

Результат округляют до целого числа.

Примечание — При выражении динамической обменной емкости ионитов в моль/м^3 под словом «моль» имеют в виду количество вещества структурных элементов типа Na^+, K^+, $^1/_2Ca^{2+}$, $^1/_2Mg^{2+}$, Cl^-, NO_3^-, HCO_3^-, HSO_4^-, $^1/_2\ CO_3^{2-}$, $^1/_2\ SO_4^{2-}$ и т.д., измеренное в молях эквивалента».

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ. Раздел 5. Графа «Обозначение НТД, на который дана ссылка». Заменить ссылки:

«ГОСТ 742—78» на «ГОСТ 4108—72»; «ГОСТ 1770—74» на «ГОСТ 1770—74 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80)»; «ГОСТ 4151—72» на «ГОСТ 31954—2012»; «ГОСТ 4919.1—77» на «ГОСТ 4919.1—2016».

ГОСТ 6709—72 дополнить знаком сноски — *; таблицу дополнить сноской *:

«

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58144—2018 «Вода дистиллированная. Технические условия».

Дополнить таблицу строками:

«ГОСТ 4517—2016	2
ГОСТ 25794.1—83	2
ГОСТ 29169—91 (ИСО 648—77)	2
ГОСТ 29251—91 (ИСО 385-1—84)	2».

(ИУС № 12 2022 г.)

к ГОСТ 20255.2—89 Иониты. Методы определения динамической обменной емкости

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 3.2.13	по первому циклу насыщения.	по первому циклу насыщения, перед появлением ионов рабочего раствора в фильтрате. Фильтрат собирают порциями по 250 $см^3$.

(ИУС № 3 1991 г.)

gost.e-ecolog.ru