

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ
СОЮЗА ССР

ИОНИТЫ

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБМЕННОЙ ЕМКОСТИ

ГОСТ 20255.1—74, ГОСТ 20255.2—74

Издание официальное

Цена 6 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
Москва

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ
СОЮЗА ССР

ИОНИТЫ

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМНОЙ ЕМКОСТИ

ГОСТ 20255.1—74, ГОСТ 20255.2—74

Издание официальное

МОСКВА — 1975

© Издательство стандартов, 1975

УДК 661.183.12.001.4(083.74) Группа Л99

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ИОНИТЫ

Методы определения динамической обменной емкости

ГОСТ 20255.2—74

Ion-exchange resins.
Determination Method of
dynamic ion-exchange capacity

Взамен
ГОСТ 10895—64

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 25 октября 1974 г. № 2400 срок действия установлен

с 01.07 1975 г.
до 01.07 1980 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на иониты и устанавливает методы определения динамической обменной емкости:

1 — метод с полной регенерацией ионита;

2 — метод с заданным расходом регенерирующего вещества.

Сущность методов заключается в определении количества ионов электролита, поглощаемых из раствора единицей объема ионита до появления улавливаемого иона в фильтрате, в условии непрерывного протекания раствора электролита через слой набухшего ионита.

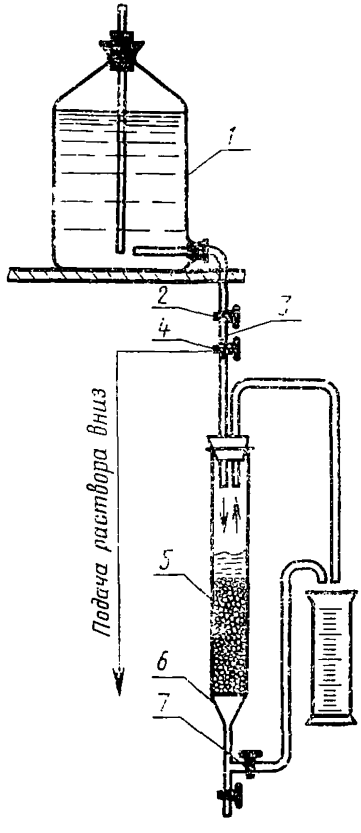
1. АППАРАТУРА, ПОСУДА, РЕАКТИВЫ И РАСТВОРЫ

1.1. Для определения динамической обменной емкости применяют: установку лабораторную (см. чертеж), состоящую из напорной емкости *1*, вместимостью 10—50 л; стеклянной колонки *5* с внутренним диаметром 25±1 мм и высотой не менее 600 мм для испытаний по 1-ому методу и с внутренним диаметром 16,5±0,5 мм и высотой 850 мм для испытаний по 2-ому методу. В нижнюю часть колонки впаян стеклянный фильтр *6*, типа ФКП-32—ПОР250 по ГОСТ 9775—69 или кислотоупорная фильтрующая пластинка, не пропускающая зерен ионита размером более 0,25 мм и обладающая малым сопротивлением фильтрации; стеклянной соединительной трубки *3* с резиновым шлангом для подачи раствора из напорной емкости в колонку с запорным краном *2* и трехходовым краном *4* для переключения подачи раство-

Издание официальное Перепечатка воспрещена

Переиздание. Апрель 1975 г.

ра в колонку снизу вверх; нижний штуцер колонки выполнен в виде *S*-образной трубки и снабжен запорным краном 7;



воронки стеклянные по ГОСТ 8613—64, типа Iа № 3 и № 4;

колбы конические по ГОСТ 10394—72, вместимостью 250 и 1000 мл;

меры вместимости стеклянные технические по ГОСТ 1770—74;

трубки соединительные стеклянные по ГОСТ 9964—71;

эксикатор по ГОСТ 6371—73;

кальций хлористый двуводный по ГОСТ 4161—67, ч. д. а. или ч;

кислоту соляную по ГОСТ 3118—67, ч. д. а.;

кислоту серную по ГОСТ 4204—66, ч. д. а.;

натрия гидрат окиси (натр едкий) по ГОСТ 4328—66, ч. д. а.;

натрий двууглекислый по ГОСТ 4201—66;

натрий хлористый по ГОСТ 4233—66, ч. д. а.;

соль динатриевую этилендиамин-N, N, N′, N′-тетрауксусной кислоты, 2-водная (трилон Б) по ГОСТ 10652—73, 0,005 М раствор;

поглотитель химический известковый ХП-И по ГОСТ 6755—73;

метиловый оранжевый (индикатор) по ГОСТ 10816—64, 0,1%-ный водный раствор;

фенолфталеин (индикатор) по ГОСТ 5850—72, 1%-ный спиртовой раствор, готовят по ГОСТ 4919—68;

индикатор смешанный (pH перехода окраски 5, 4), состоящий из метилового красного и метиленового голубого, готовят по ГОСТ 4919—68;

набор реактивов для комплексонометрического определения ионов кальция;

буферный раствор 1 готовят по ГОСТ 10398—71;

индикатор хром-темно-синий кислотный готовят следующим образом: 0,5 г индикатора хром-темно-синего растворяют в 10 мл буферного раствора 1 и добавляют 70 мл этилового спирта (ГОСТ 18300—72);

воду дистиллированную по ГОСТ 6709—72 или воду деминерализованную ионитами, отвечающую требованиям ГОСТ 6709—72.

2. МЕТОД С ПОЛНОЙ РЕГЕНЕРАЦИЕЙ ИОНИТА

2.1. Подготовка к испытанию

2.1.1. Подготовку к испытанию проводят по ГОСТ 10896—72, при этом берут навеску ионита массой 100—150 г и после подготовки к испытанию его хранят в дистиллированной воде в закрытом сосуде.

Все операции загрузки сильноосновных анионитов в ОН-форме в колонку проводят быстро, применяя воду, не содержащую углекислоту. Напорную емкость закрывают пробкой с хлоркальциевой трубкой, заполненной известковым химическим поглотителем. Для промывок и приготовления рабочих растворов используют дистиллированную воду, не содержащую углекислого газа. Приготовленные сильноосновные аниониты хранят под водой в сосудах с хорошо притертой пробкой не более 3 суток.

2.1.2. Ионит в виде водной суспензии помещают в измерительный цилиндр вместимостью 100 мл. Ионит уплотняют постукиванием дна цилиндра о деревянную поверхность до прекращения усадки, после этого доводят объем точно до 100 мл.

2.1.3. Ионит из цилиндра количественно переносят в колонку, заполненную приблизительно на $^1/_5$ дистиллированной водой (чертеж). Затем промывают его водой снизу вверх до появления светлой промывной воды и до полного удаления пузырьков воздуха. Избыток воды сливают через нижний штуцер так, чтобы слой воды над ионитом был 1—2 см.

2.1.4. Колонку заполняют раствором электролита на высоту около 100 мм над ионитом. При заполнении необходимо избегать перемешивания раствора с верхним слоем ионита.

2.2. Проведение испытания

2.2.1. Определение обменной емкости катионитов в 0,1 н. растворе едкого натра и анионитов в 0,1 н. растворе соляной или серной кислоты.

2.2.1.1. Колонку соединяют с напорной емкостью, содержащей раствор электролита. Раствор непрерывно пропускают сверху вниз (для сильнокислотного или сильноосновного ионита) или снизу вверх (для слабокислотного или слабоосновного ионита) с удельной нагрузкой 5 л/л · ч — количество объемов раствора, пропускаемого через единицу объема ионита за 1 ч.

Фильтрат собирают в нескольких измерительных цилиндрах вместимостью 100 или 200 мл, добавляя 3—4 капли фенолфталеина (метилового оранжевого). Появление розовой окраски означа-

ет, что произошел проскок щелочи (кислоты). Сразу замеряют общий объем фильтрата до проскока (ΣV).

2.2.1.2. От каждых последующих 50 мл фильтрата после перемешивания отбирают пипеткой 20 мл его и титруют 0,1 н. раствором соляной кислоты (едкого натра) в присутствии 2—3 капель фенолфталеина (метилового оранжевого) до уравнивания концентрации электролита с исходной концентрацией раствора. Замеряют общий объем (V_1) раствора электролита, пропущенный через ионит до его насыщения.

2.2.1.3. Перед регенерацией ионит в колонке взрыхляют током дистиллированной воды снизу вверх так, чтобы все зерна ионита были в движении. Затем проводят регенерацию катионитов 5%-ным раствором соляной кислоты, сильноосновных анионитов — 5%-ным, а слабоосновных анионитов 2%-ным раствором едкого натра.

Раствор подают с удельной нагрузкой 5 л/л·ч, сверху вниз, до достижения на выходе из колонки исходной концентрации кислоты (щелочи).

Ионит после регенерации промывают дистиллированной водой сверху вниз с той же удельной нагрузкой до нейтральной реакции по метиловому оранжевому (фенолфталеину).

Затем ионит взрыхляют током дистиллированной воды и после выдержки в течение часа снова проверяют на отсутствие электролита в фильтрате. Если фильтрат не имеет нейтральной реакции, проводят повторную промывку ионита.

2.2.1.4. После регенерации и промывки ионита проводят повторное определение обменной емкости, при этом отбирают по 25 мл фильтрата в области проскока щелочи (кислоты).

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух определений. Допускаемое отклонение от среднего результата не должно превышать ±5%.

2.2.2. Определение обменной емкости сильнокислотных катионитов в 0,01 н. растворе хлористого кальция и сильноосновных анионитов в 0,01 н. растворе хлористого натрия.

2.2.2.1. Колонку соединяют с напорной емкостью, содержащей раствор электролита. Раствор непрерывно пропускают через ионит сверху вниз с удельной нагрузкой 10 л/л·ч. Фильтрат непрерывно собирают в нескольких измерительных цилиндрах вместимостью 1—2 л. Аликвотную часть каждой порции фильтрата титруют 0,01 н. раствором едкого натра или 0,01 н. раствором соляной кислоты в присутствии смешанного индикатора. Одновременно контролируют присутствие в фильтрате иона хлора по ГОСТ 15615—70 (для анионитов) или иона кальция комплексонометрическим методом по ГОСТ 10398—71 (для катионитов). Для этого 100 мл фильтрата помещают в коническую колбу вместимостью 250 мл, добавляют 5 мл буферного раствора 1, 2—3 капли инди-

катора хром-темно-синего и титруют 0,005 М раствором трилона Б до перехода окраски из розово-фиолетовой в синюю.

Концентрацию иона кальция (C_{Ca}) в мг · экв/л в фильтрате вычисляют по формуле

$$C_{Ca} = \frac{0{,}005 \cdot V \cdot 1000}{100} = 0{,}05 \cdot V,$$

где V — объем точно 0,005 М раствора трилона Б, израсходованный на титрование, мл.

После проскока иона кальция (хлора), совпадающего с началом снижения кислотности (щелочности) фильтрата, замеряют общий объем фильтрата до проскока.

При этом продолжают пропускать раствор электролита до нейтральной реакции фильтрата.

После снижения концентрации кислоты (щелочи) в фильтрате до значения 5 мг · экв/л титрование ведут 0,005 н. раствором едкого натра (соляной кислоты).

2.2.2.2. Регенерацию и промывку проводят по п. 2.2.1.3.

2.2.2.3. После регенерации и промывки проводят повторное определение обменной емкости, при этом отбирают по 250 мл фильтрата в области проскока щелочи (кислоты).

2.3. Обработка результатов

2.3.1. Динамическую обменную емкость до проскока (*ДОЕ*) и полную динамическую обменную емкость (*ПДОЕ*) ионитов в 0,1 н. растворе едкого натра (растворе соляной или серной кислоты) в мг · экв/л вычисляют по формулам:

$$ДОЕ = C(\Sigma V - V_2) \cdot 10; \quad ПДОЕ = [C(V_1 - V_2) - \Sigma V_п \cdot C_п] \cdot 10,$$

где C — концентрация раствора электролита, мг · экв/л;

ΣV — объем раствора электролита, пропущенный через ионит до проскока по п. 2.2.1.1, л;

V_1 — общий объем раствора электролита, пропущенный через ионит до его насыщения по п. 2.2.1.2, л;

$V_п$ — объем порции фильтрата после проскока, л;

$C_п$ — концентрация раствора электролита в порции фильтрата, мг · экв/л;

V_2 — объем воды, вытесняемый из колонки раствором электролита, л.

Для определения величины V_2 к количеству воды ($m_в$), содержащейся в ионите прибавляют количество воды, находящейся под фильтрующим дном колонки.

Для определения ($m_в$) в цилиндр вместимостью 10 мл помещают 10 мл подготовленного для испытания ионита, уплотняют его осторожным постукиванием дна цилиндра о деревянную по-

верхность, и осторожно отбирают пипеткой избыток воды до уровня уплотненного ионита, после чего взвешивают цилиндр с погрешностью не более 0,1 г. Затем из цилиндра ионит количественно переносят в бюксу и высушивают его до постоянной массы по ГОСТ 10898.1—74. Массу (объем) воды в слое ионита ($m_в$) в г (мл) вычисляют по формуле

$$m_в = 10(m_1 - m_2),$$

где m_1 — масса помещенного в цилиндр набухшего ионита, г (мл);
m_2 — масса сухого ионита, г (мл).

2.3.2. Динамическую обменную емкость до проскока ($ДОЕ'$) и равновесную динамическую обменную емкость ($РДОЕ$) ионитов в 0,01 н. растворе хлористого кальция (хлористого натрия) в мг · экв/л вычисляют по формулам:

$$ДОЕ' = \frac{\Sigma V'}{10}; \qquad РДОЕ = \frac{\Sigma V' + \Sigma V''}{10},$$

где $\Sigma V'$ — объем точно 0,01 н. раствора едкого натра (соляной кислоты), израсходованный на титрование каждой отобранной порции фильтрата до проскока иона кальция (хлора), мл;

$\Sigma V''$ — объем точно 0,01 н. раствора едкого натра (соляной кислоты), израсходованный на титрование каждой отобранной порции фильтрата, полученного после проскока иона кальция (хлора) и до насыщения ионита, мл.

2.3.3. Динамическую обменную емкость ($ДОЕ''$) в мг · экв/л катионита по проскоку иона кальция вычисляют по формуле

$$ДОЕ'' = 100 \cdot V \cdot K,$$

где V — объем 0,01 н. раствора хлористого кальция, пропущенного через катионит до проскока иона кальция, л;
K — поправочный коэффициент раствора хлористого кальция.

2.3.4. За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемое отклонение от среднего результата не должно превышать ±5%.

3. МЕТОД С ЗАДАННЫМ РАСХОДОМ РЕГЕНЕРИРУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА

3.1. Подготовка к испытанию

3.1.1. Отсев ионита от мелких фракций проводят методом мокрого рассева по ГОСТ 10900—74, при этом берут сито с сеткой № 0315.

3.1.2. Отсеянный анионит помещают в стакан вместимостью 500 мл, приливают 300 мл 4%-ного раствора едкого натра и пере-

мешивают. Через 4 ч анионит промывают дистиллированной водой до слабощелочной реакции по фенолфталеину.

3.1.3. Катионит, отсеянный по п. 3.1.1, и анионит, выдержанный в растворе едкого натра по п. 3.1.2, помещают в измерительный цилиндр вместимостью 100 мл, уплотняют постукиванием дна цилиндра о деревянную поверхность до прекращения усадки, после чего доводят его объем (V) точно до 100 мл.

3.1.4. Затем ионит из цилиндра переносят в колонку по пп. 2.1.3 и 2.1.4.

3.2. Проведение испытания

3.2.1. Определение обменной емкости катионита в Н-форме в 0,0035 н. (3,5 мг · экв./л) растворе хлористого кальция.

3.2.1.1. Колонку соединяют с напорной емкостью, содержащей 1%-ный раствор серной кислоты и подвергают регенерации. Для регенерации сульфоугля вместо серной кислоты могут использовать соляную кислоту в эквивалентном количестве. Раствор непрерывно пропускают сверху вниз с удельной нагрузкой 10 л/л · ч (линейная скорость 5 м/ч).

Расход 100%-ной серной кислоты ($A_{H_2SO_4}$) в граммах для первой регенерации вычисляют по формуле

$$A_{H_2SO_4} = 147 \cdot ДОЕ_Н \cdot V \cdot 10^{-6},$$

где $ДОЕ_Н$ — утроенное значение динамической обменной емкости катионита в Н-форме, взятой из нормативно-технической документации, г · экв/м^3;

V — объем испытуемого катионита по п. 3.1.3, мл;

147 — норма удельного расхода серной кислоты на 1 г · экв. катионов, поглощаемых катионитом в Н-форме, г.

3.2.1.2. Затем колонку соединяют с напорной емкостью, содержащей дистиллированную воду и отмывают катионит от избытка кислоты дистиллированной водой сверху вниз с удельной нагрузкой 20 л/л · ч (10 м/ч). Отмывку заканчивают при кислотности промывной воды, не превышающей 1 мг · экв/л, и содержании ионов кальция, определяемого по п. 2.2.2.1, не более 0,05 мг · экв/л.

3.2.1.3. Во избежание загипсования катионита операции пропускания кислоты и отмывки дистиллированной водой от продуктов регенерации проводят без остановок, не допуская разрыва между операциями.

3.2.1.4. Колонку соединяют с напорной емкостью, содержащей раствор хлористого кальция, и пропускают его с удельной нагрузкой 20 л/л · ч (10 м/ч). Фильтрат непрерывно собирают порциями в измерительные цилиндры вместимостью 1 л, испытывают на содержание кислоты титрованием 100 мл фильтрата 0,1 н. раство-

ром едкого натра в присутствии метилового оранжевого и на содержание ионов кальция титрованием раствора трилона Б по п. 2.2.2.1. Испытание заканчивают при появлении в пробе фильтрата ионов кальция с остаточной концентрацией более 0,05 мг · экв./л и сразу замеряют объем фильтрата ($\Sigma V_н$) мл до проскока. Если в пробе фильтрата обнаружено содержание кальция, не превышающее 0,05 мг · экв./л, то все предыдущие пробы не испытывают.

Количество электролита, пропущенное через катионит после проскока ионов кальция, не должно быть более 0,4 л. Этим достигается одинаковая степень истощения катионита перед повторным испытанием.

Для получения более точного значения динамической обменной емкости при повторном определении отбирают фильтрат по 250 мл в области наблюдавшегося проскока ионов кальция.

3.2.1.5. Затем катионит в колонке подвергают второй регенерации по п. 3.2.1.1. Расход 100%-ной серной кислоты, определяют, приняв за динамическую обменную емкость ($ДОЕ_н$) результат, полученный после проведения первого цикла поглощения по п. 3.2.1.4.

3.2.1.6. Перед проведением последующих циклов поглощения расход 100%-ной серной кислоты определяют по величине обменной емкости, полученной после проведения второго цикла поглощения.

3.2.1.7. Проведение последующих циклов заканчивают, если расхождение результатов двух последних циклов не превышает 5 отн. % от среднего результата.

3.2.2. Определение обменной емкости катионита в Na-форме в 0,0035 н. (3,5 мг · экв/л) растворе хлористого кальция.

3.2.2.1. Катионит промывают в колонке осветленной водой, имеющей карбонатную щелочность не менее 3 мг · экв/л, до момента, когда разница в щелочности воды и фильтрата не будет превышать 10% от исходной щелочности воды.

Если осветленная вода имеет щелочность менее 3 мг · экв/л, допускается применять раствор двууглекислого натрия с концентрацией 3—4 мг · экв/л.

3.2.2.2. Затем колонку соединяют с напорной емкостью, содержащей 8%-ный раствор хлористого натрия и пропускают сверху вниз с удельной нагрузкой 8 л/л · ч (4 м/ч). Перед подачей раствора хлористого натрия в колонке снижают уровень воды над катионитом до 50 мм.

Расход 100%-ного хлористого натрия (A_{NaCl}) в граммах для первой регенерации вычисляют по формуле

$$A_{NaCl} = 205 \cdot ДОЕ_{Na} \cdot V \cdot 1{,}0^{-6},$$

где $ДОЕ_{Na}$ — утроенное значение динамической обменной емкости катионита в Na-форме, взятой из нормативно-технической документации, г · экв/м³;

V — объем испытуемого катионита по п. 3.1.3, мл;

205 — норма удельного расхода хлористого натрия на 1 г · экв катионов, поглощаемых катионитом в Na-форме, г.

3.2.2.3. Затем катионит в колонке отмывают дистиллированной водой сверху вниз с удельной нагрузкой 8 л/л · ч (4 м/ч). Отмывку заканчивают при концентрации ионов кальция в фильтрате не более 0,05 мг · экв/л и ионов хлора не более 130 мг/л, определяемых по п. 2.2.2.1.

3.2.2.4. Колонку соединяют с напорной емкостью, содержащей раствор хлористого кальция, и проводят первый цикл поглощения по п. 3.2.1.4.

3.2.2.5. Последующие регенерации катионита хлористым натрием и циклы поглощения проводят по пп. 3.2.1.6 и 3.2.1.7, при этом замеряют объем фильтрата (ΣV_{Na}) также до проскока ионов кальция не более 0,05 мг · экв/л.

3.2.3. Определение обменной емкости катионита в Н-форме в 0,0035 н. (3,5 мг · экв/л) растворе двууглекислого натрия.

3.2.3.1. Испытания проводят по п. 3.2.1, при этом колонку соединяют с напорной емкостью, содержащей раствор двууглекислого натрия; титрование проводят 0,05 н. раствором соляной кислоты в присутствии метилового оранжевого. Испытание заканчивают при появлении в пробе фильтрата щелочности, превышающей 0,15 мг · экв/л.

3.2.4. Определение обменной емкости слабоосновного анионита в ОН-форме в 0,0035 н. (3,5 мг · экв/л) растворе соляной (серной) кислоты.

3.2.4.1. Колонку соединяют с напорной емкостью, содержащей 4%-ный раствор едкого натра, и пропускают его сверху вниз с удельной нагрузкой 8 л/л · ч (4 м/ч).

Расход 100%-ного едкого натра (A_{NaOH}) в граммах для первой регенерации вычисляют по формуле

$$A_{NaOH} = 80 \cdot ДОЕ_{OH} \cdot V \cdot 10^{-6},$$

где $ДОЕ_{OH}$ — утроенное значение динамической обменной емкости анионита в ОН-форме, взятой из нормативно-технической документации, г · экв/м³;

V — объем испытуемого анионита по п. 3.1.3, мл;

80 — норма удельного расхода едкого натра на 1 г · экв анионов, поглощаемых анионитом в ОН-форме, г.

3.2.4.2. Затем анионит в колонке отмывают дистиллированной водой сверху вниз с удельной нагрузкой 8 л/л · ч (4 м/ч). Отмывку заканчивают при щелочности фильтрата по фенолфталеину не более 0,2 мг · экв/л и содержанию ионов хлора не более 10 мг/л.

3.2.4.3. Колонку соединяют с напорной емкостью, содержащей раствор соляной кислоты (серной кислоты) и пропускают с удельной нагрузкой 20 л/л · ч (10 м/ч). Фильтрат непрерывно отбирают порциями в измерительный цилиндр вместимостью 1 л. От каждого литра отбирают по 100 мл фильтрата, добавляют 2—3 капли метилового оранжевого и титруют 0,01 н. раствором едкого натра.

Испытание заканчивают при появлении в пробе фильтрата остаточной кислотности более 0,1 мг · экв/л и концентрации иона хлора более 4,0 мг/л (для соляной кислоты) и сразу замеряют объем фильтрата (ΣV_{OH}). Концентрацию ионов хлора определяют по ГОСТ 15615—70. Количество электролита, пропущенное через анионит после проскока ионов хлора и щелочности, не должно быть более 0,4 л. Для получения более точной величины динамической обменной емкости при повторном определении отбирают фильтрат по 250 мл в области проскока.

3.2.4.4. Затем анионит в колонке подвергают второй регенерации по п. 3.2.4.1.

Расход 100%-ного едкого натра определяют, приняв за динамическую обменную емкость ($ДОЕ_{OH}$) результат, полученный после проведения первого цикла поглощения. Перед проведением последующих циклов поглощения расход 100%-ного едкого натра определяют по величине обменной емкости, полученной после проведения второго цикла поглощения.

3.2.4.5. Проведение последующих циклов заканчивают, если расхождения результатов двух последующих циклов не превышают 5 отн. % от среднего результата.

3.2.5. Определение обменной емкости сильноосновного анионита в ОН-форме в 0,01 н. (10 мг · экв/л) растворе хлористого натрия.

3.2.5.1. Испытание проводят по п. 3.2.4.1, при этом норма удельного расхода едкого натра на 1 г · экв анионов, поглощаемых анионитом в ОН-форме, должна быть 200 г.

3.2.5.2. Отмывку дистиллированной водой проводят по п. 3.2.4.2 и заканчивают при щелочности фильтрата по фенолфталеину не более 0,2 мг · экв/л.

3.2.5.3. Затем колонку соединяют с напорной емкостью, содержащей раствор хлористого натрия, и пропускают с удельной нагрузкой 20 л/л · ч (10 м/ч). Фильтрат отбирают порциями в измерительный цилиндр вместимостью 250 мл и определяют щелоч-

ность титрованием 0,1 н. раствором соляной кислоты в присутствии фенолфталеина.

Испытание заканчивают при снижении щелочности фильтрата на 0,7 мг · экв/л по сравнению с концентрацией хлористого натрия в исходном растворе и сразу замеряют ($\Sigma V'_{OH}$).

3.3. Обработка результатов

3.3.1. Обменную емкость катионитов в Н- и Na-формах ($ДОЕ_{H(Na)}$) в г · экв/м³ в 0,0035 н. (3,5 мг · экв/л) растворе хлористого кальция (двууглекислого натрия) вычисляют по формуле

$$ДОЕ_{H(Na)}=\frac{\Sigma V_{H(Na)} \cdot C_{CaCl_2(NaHCO_3)} \cdot 1000}{V},$$

где $\Sigma V_{H(Na)}$ — объем фильтрата с содержанием ионов кальция не более 0,05 мг · экв/л, л;

V — объем испытуемого катионита, мл;

$C_{CaCl_2(NaHCO_3)}$ — концентрация раствора хлористого кальция (двууглекислого натрия), мг · экв/л.

Фактический удельный расход 100%-ной серной кислоты в Н-катионитовом цикле (K) и 100%-ного хлористого натрия в Na-катионитовом цикле (K') в г/г · экв поглощенных катионов, вычисляют по формулам:

$$K=\frac{C_{H_2SO_4} \cdot V_1}{C_{CaCl_2(NaHCO_3)} \Sigma V_H}; \qquad K'=\frac{C_{NaCl} \cdot V_2}{C_{CaCl_2} \cdot \Sigma V_{Na}},$$

где $C_{H_2SO_4}$ — концентрация регенерирующего раствора серной кислоты, г/л;

V_1 — объем регенерирующего раствора серной кислоты, мл;

ΣV_H и ΣV_{Na} — объем фильтрата с содержанием ионов кальция не более 0,05 мг · экв/л, л;

$C_{CaCl_2(NaHCO_3)}$ — концентрация исходного раствора хлористого кальция (двууглекислого натрия), мг · экв/л, в Н- и Na-катионитовых циклах;

C_{NaCl} — концентрация регенерирующего раствора хлористого натрия, г/л;

V_2 — объем регенерирующего раствора хлористого натрия, мл.

3.3.2. Обменную емкость слабоосновного (сильноосновного) анионита в ОН-форме [$ДОЕ_{OH(OH')}$] в г · экв/м³ в 3,5 мг · экв/л раст-

воре соляной (серной) кислоты (в 10 мг · экв/л растворе хлористого натрия) вычисляют по формуле

$$ДОЕ_{OH(OH')} = \frac{\Sigma V_{OH(OH')} \cdot C_{HCl\ (NaCl)} \cdot 1000}{V},$$

где $\Sigma V_{OH(OH')}$ — объем фильтрата, полученный по п. 3.2.4.3 (п. 3.2.5.3), л;

V — объем испытуемого анионита, мл;

$C_{HCl(NaCl)}$ — концентрация исходного раствора соляной кислоты (хлористого натрия), мг · экв/л.

Фактический удельный расход 100%-ного едкого натра (K'') в г/г · экв поглощенных анионов вычисляют по формуле

$$K'' = \frac{C_{NaOH} \cdot V_3}{C_{HCl\ (NaCl)} \cdot \Sigma V_{OH\ (OH')}},$$

где C_{NaOH} — концентрация регенерирующего раствора едкого натра, г/л;

V_3 — объем регенерирующего раствора едкого натра, мл;

$\Sigma V_{OH(OH')}$ — объем фильтрата, полученный по п. 3.2.4.3 (п. 3.2.5.3), л;

$C_{HCl(NaCl)}$ — концентрация исходного раствора соляной кислоты (хлористого натрия), мг · экв/л.

3.3.3. Динамическая обменная емкость (*ДОЕ*) для катионитов в H- и Na-формах, а также слабо- и сильноосновных анионитов должна быть получена при следующих удельных расходах 147, 205, 80 и 200 г/г · экв соответственно.

3.3.4. При отклонении удельного расхода серной кислоты от 147 г/г · экв $ДОЕ_H$ в г · экв/м³ вычисляют по формуле

$$ДОЕ_H = \frac{(ДОЕ''_H - ДОЕ'_H) \cdot (147 - K_1)}{K_2 - K_1} + ДОЕ_H,$$

где $ДОЕ'_H$ — динамическая обменная емкость H-катионита при удельном расходе 100%-ной серной кислоты K_1, меньшим 147, но не менее 130 г/г · экв;

$ДОЕ''_H$ — динамическая обменная емкость H-катионита при удельном расходе 100%-ной серной кислоты K_2, большем 147, но не более 160 г/г · экв.

3.3.5. При отклонении удельного расхода хлористого натрия от 205 г/г · экв $ДОЕ_{Na}$ в г · экв/м³ вычисляют по формуле

$$ДОЕ_{Na} = \frac{(ДОЕ''_{Na} - ДОЕ'_{Na})\ (205 - K_1)}{K_2 - K_1} + ДОЕ'_{Na},$$

где $ДОЕ'_{Na}$ — динамическая обменная емкость Na-катионита при удельном расходе 100%-ного хлористого натрия K_1, меньшем 205, но не менее 170 г/г · экв;

$ДОЕ''_{Na}$ — динамическая обменная емкость Na-катионита при удельном расходе 100%-ного хлористого натрия K_2, большем 205, но не более 240 г/г · экв.

3.3.6. При отклонении удельного расхода едкого натра для слабоосновного (сильноосновного) анионита от 80 (200) г/г · экв $ДОЕ_{OH(OH')}$ в г · экв/м³ вычисляют по формуле

$$ДОЕ_{OH(OH')} = \frac{[ДОЕ''_{OH\ (OH')} - ДОЕ'_{OH(OH')}]\ [80_{(200)} - K_1]}{K_2 - K_1} + ДОЕ'_{OH(OH')},$$

где $ДОЕ'_{OH}$ — динамическая обменная емкость слабоосновного анионита при удельном расходе 100%-ного едкого натра K_1, меньшем 80, но не менее 70 г/г · экв;

$ДОЕ'_{OH'}$ — динамическая обменная емкость сильноосновного анионита при удельном расходе 100%-ного едкого натра K_1, меньшем 200, но не менее 190 г/г · экв;

$ДОЕ''_{OH}$ — динамическая обменная емкость слабоосновного анионита при удельном расходе 100%-ного едкого натра K_2, большем 80, но не более 90 г/г · экв;

$ДОЕ''_{OH'}$ — динамическая обменная емкость слабоосновного анионита при удельном расходе 100%-ного едкого натра K_2, большем 200, но не более 210 г/г · экв.

Замена

ГОСТ 1770—74 введен взамен ГОСТ 1770—64.

Редактор *В. Н. Розанова*
Технический редактор *Л. М. Шнырева*
Корректор *Ф. И. Шрайбштейн*

Сдано в наб. 08.07.75. Подп. в печ. 12.11.75. 1,25 п. л. Тир. 6000. Цена 6 коп

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов.
Москва, Д-22, Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 3565

gost.e-ecolog.ru