

**ЗАКАЗАТЬ**



Открытое акционерное общество "Ратон"



ОКП РБ 26.51.82.400

**ЭЛЕКТРОД СТЕКЛЯННЫЙ  
ЭС-10-07**

**ПАСПОРТ  
1E2.840.573 ПС  
Изм. 25**



**1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

1.1 Электрод стеклянный ЭС-10-07 предназначен для измерения активности (концентрации) ионов натрия в водных растворах, не образующих осадки и пленки на его рабочей поверхности и не содержащих плавиковую кислоту.

Индикаторная мембрана электрода изготовлена из стекла, высокоспецифичного к ионам натрия. Значение рН контролируемого раствора должно быть на 3 единицы больше определяемого значения рNa.

Электрод рассчитан на работу с приборами, предназначенными для измерения концентрации ионов натрия в химически обессоленной воде и конденсате пара котлов высокого давления, например, рNa-201, рNa-205.

Вид климатического исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

1.2 Диапазон измерения электрода – от минус 0,5 до плюс 7,5 рNa.

1.3 Температура контролируемой среды от 10 °С до 100 °С.

1.4 Потенциал электрода в растворе натрия хлористого NaCl концентрацией  $1 \cdot 10^{-1}$  моль/кг H<sub>2</sub>O при температуре 25 °С относительно выносного проточного насыщенного хлорсеребряного электрода сравнения, находящегося при температуре 25 °С, равен  $(90 \pm 20)$  мВ.

1.5 Электрическое сопротивление электрода при температуре 20 °С составляет от 150 до 450 МОм при выпуске из производства и не более 600 МОм при последующих проверках.

1.6 Электрическое сопротивление изоляции электрода при выпуске из производства не менее  $1 \cdot 10^{12}$  Ом при температуре  $(20 \pm 5)$  °С и относительной влажности до 80 %.

1.7 Координата изопотенциальной точки рNa<sub>и</sub> электродной системы, состоящей из электрода ЭС-10-07 и насыщенного хлорсеребряного электрода сравнения, составляет при выпуске из производства  $(3 \pm 0,5)$  рNa.

1.8 Крутизна натриевой характеристики электрода в растворах с величиной рNa менее 4 составляет при выпуске из производства по абсолютной величине не менее 95 % от теоретического значения, вычисленного по формуле

$$S_t = -(54,197 + 0,1984 \cdot t), \quad (1)$$

где  $S_t$  - крутизна натриевой характеристики электрода, мВ/рNa;

$t$  - температура контролируемой среды, °С

1.9 Крутизна натриевой характеристики электрода в растворах с величиной рNa 4 и более при температуре 40 °С и величине рН среды  $(10,3 \pm 0,5)$  рН (достигается подщелачиванием аммиачным паром) составляет минус  $(57 \pm 6)$  мВ/рNa.

1.10 Электрод сохраняет натриевую характеристику в диапазоне от минус 0,5 до плюс 3,5 рNa при температуре 25 °С и 80 °С. Отклонение от линейности в крайних точках не должно превышать  $\pm 0,2$  рNa.

1.11 Электрод сохраняет натриевую характеристику в диапазоне от 5 до 7,5 рNa при температуре 40 °С и величине рН среды  $(10,3 \pm 0,5)$  рН (достигается подщелачиванием аммиачным паром).

1.12 Электрод сохраняет натриевую характеристику в диапазоне от 3,0 до 13,0 рН в растворах с постоянной концентрацией ионов натрия, равной 1,0 моль/дм<sup>3</sup>.

1.13 Электрод сохраняет натриевую характеристику в присутствии ионов калия при превышении концентрации последних над концентрацией ионов натрия в 30 раз.

1.14 Габаритные размеры электрода не более:

- диаметр индикаторного шарика	– 11 мм;
- диаметр корпуса	– 13 мм;
- длина без учета длины выводного кабеля	– 160 мм;
- длина кабеля	– 400 мм.

1.15 Масса электрода (без кабеля) не более 40 г.

1.16 Сведения о содержании драгоценных материалов (суммарная масса) в одном электроде: серебро – 0,02649 г; платина – 0,02700 г.

1.17 Сведения о содержании цветных металлов в одном электроде приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование материала	Марка	Масса, г	Примечание
Медь и медные сплавы	ММ	8,8	Проводник полуэлемента, кабель
	Л 63	2,5	Экран
	вилка кабельная покупная		
	ЛС 59 -1	24	
	вилка кабельная собственного изготовления		
	ЛС 59 -1	6,5	Стержень, гайка, втулка
Алюминий и алюминиевые сплавы	БрБ2	0,2	Контакт
	АД 1	0,3	Бирка

## 2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1 В комплект поставки входит:

- электрод – 1 шт.;
- паспорт – 1 экз.
- упаковка.

2.2 Руководство по эксплуатации с разделом «Методика поверки» поставляется по требованию потребителя на партию электродов, отгружаемую по одной накладной.

## 3 РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

3.1 Средний ресурс электрода – 1000 ч.

3.2 Изготовитель гарантирует соответствие электрода стеклянного ЭС-10-07 требованиям технических условий ТУ 25-0519.072-86 при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования.

3.3 Гарантийный срок эксплуатации электрода – 1000 ч с начала эксплуатации, но не более 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

3.4 Гарантийный срок хранения – 12 месяцев со дня изготовления.

3.5 Сведения о рекламациях

При отказе в работе электрода в течение гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт о необходимости замены с указанием неисправностей и выслан изготовителю по адресу:

Открытое акционерное общество «Ратон»  
 246044, Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Федюнинского, 19  
 тел. (+375-232) 58-42-72,  
 тел. ОТК: (+375-232) 33-35-37,  
 факс: (+375-232) 33-35-24

## 1E2.840.573 ПС

### 4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

4.1 Электрод стеклянный ЭС-10-07 № \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией, действующими техническими условиями ТУ 25-0519.072-86 и признан годным для эксплуатации.

Контролер ОТК

МП

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

4.2 Электрод ЭС-10-07 № \_\_\_\_\_ прошел первичную поверку.

Место нанесения поверительного клейма

Поверитель

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

### 5 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

5.1 Сильнодействующих ядовитых веществ электрод не содержит. Утилизация электродов, содержащих драгоценные материалы, производится в соответствии с правилами и нормами, действующими на предприятии пользователя.

### 6 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

6.1 С корпуса электрода снять транспортировочный колпачок, промыть индикаторный шарик (мембрану) электрода обессоленной или дистиллированной водой.

Проверить потенциал электрода в контрольном растворе по 1.5 относительно выносного проточного насыщенного хлорсеребряного электрода сравнения.

Методика приготовления контрольных растворов приведена в приложении А.

Схема измерения потенциала электрода приведена в приложении Б.

Если потенциал электрода соответствует значению по 1.5, электрод готов к работе.

6.2 Если потенциал электрода не соответствует значению по 1.5, следует провести дополнительное вымачивание индикаторного шарика (мембраны) электрода в растворе хлористого натрия концентрацией  $1 \cdot 10^{-1}$  моль/кг  $H_2O$  до достижения потенциала по 1.5.

Срок вымачивания – до двух месяцев. Следить за тем, чтобы индикаторный шарик (мембрана) электрода во время вымачивания постоянно находился в растворе для вымачивания!

6.3 Если электрод будет использован для измерения активности (концентрации) ионов натрия, превышающей 4 рNa, рекомендуется перед градуировкой поместить его на 1–2 ч в обессоленную воду.

#### 6.4 Градуировка электрода

6.4.1 Прежде чем приступить к измерениям в растворах с неизвестной активностью (концентрацией), электрод подлежит градуировке в контрольных растворах с известной активностью. Если в контролируемой среде нет мешающих ионов, градуировку электрода производить в растворах хлористого натрия.

Мешающими ионами являются:

- ионы серебра;
- ионы лития, если их концентрация превышает концентрацию ионов натрия;
- ионы калия, если их концентрация превышает концентрацию ионов натрия в 30 раз;
- ионы магния, если их концентрация превышает концентрацию ионов натрия в 10 раз;
- ионы кальция, если их концентрация превышает концентрацию ионов натрия в 500 раз.

6.4.2 Для градуировки электрода использовать не все контрольные растворы, а только растворы, охватывающие максимальный диапазон измерений активностей (концентраций) иона. Количество растворов должно быть не менее двух.

6.4.3 Градуировать электроды следует при температуре, при которой необходимо производить измерения неизвестной активности (концентрации) ионов в растворе.

6.4.4 Градуировку электрода в растворах с величиной рNa 4 и более производить только в проточной измерительной ячейке. Градуировку электрода в диапазоне от минус 0,5 до 3,5 рNa можно производить в полиэтиленовом стакане.

6.4.5 Контрольные растворы NaCl, используемые при градуировке электродов в диапазоне от минус 0,5 до плюс 3,5 рNa, и значения рNa этих растворов при температурах 25 и 80 °С приведены в таблице 2.

Таблица 2

Концентрация раствора NaCl	Значение рNa раствора		Обозначение раствора
	при 25 °С	при 80 °С	
4,0 моль/кг H <sub>2</sub> O	-0,62	-0,62	<b>1 .1</b>
1·10 <sup>-1</sup> моль/кг H <sub>2</sub> O	1,11	1,12	<b>2 .1</b>
1·10 <sup>-3</sup> моль/кг H <sub>2</sub> O	3,02	3,02	<b>3 .1</b>
1·10 <sup>-3,5</sup> моль/кг H <sub>2</sub> O	3,50	3,50	<b>4 .1</b>
Примечания:			
1 Для приготовления растворов использовать дистиллированную воду, освобожденную от углекислоты кипячением с величиной рН, приблизительно равной 9 рН (достигается путем добавления водного аммиака NH <sub>4</sub> OH).			
2 Вся серия растворов должна быть приготовлена на воде одного приготовления.			

Методика приготовления этих растворов изложена в приложении А.

Примечание - При использовании проточной измерительной ячейки для градуировки электрода для приготовления этих растворов использовать обессоленную воду.

6.4.6 Зависимость концентрации иона Na<sup>+</sup> от значений рNa контрольных растворов NaCl, используемых при градуировке электрода в растворах с значением рNa более 3,5 рNa, определяется уравнением

$$C_{\text{Na}} = M \cdot 10^{-\text{pNa}}, \quad (2)$$

где  $C_{\text{Na}}$  – концентрация иона Na<sup>+</sup>, г/дм<sup>3</sup>;

$M$  – молярная масса иона натрия, равная 22,99 г/моль.

Перечень контрольных растворов, которые могут быть использованы при градуировке электродов в растворах с величиной рNa более 3,5 рNa, и их значения рNa приведены в таблице 3.

Методика приготовления этих растворов изложена в приложении А.

Таблица 3

Концентрация ионов Na <sup>+</sup> в растворе NaCl	Значение рNa	Обозначение раствора
10000 мкг/дм <sup>3</sup>	3,36	<b>1.2</b>
5000 мкг/дм <sup>3</sup>	3,66	<b>2.2</b>
1000 мкг/дм <sup>3</sup>	4,36	<b>3.2</b>
500 мкг/дм <sup>3</sup>	4,66	<b>4.2</b>
100 мкг/дм <sup>3</sup>	5,36	<b>5.2</b>
50 мкг/дм <sup>3</sup>	5,66	<b>6.2</b>
10 мкг/дм <sup>3</sup>	6,36	<b>7.2</b>
5 мкг/дм <sup>3</sup>	6,66	<b>8.2</b>
2,5 мкг/дм <sup>3</sup>	6,96	<b>9.2</b>
1 мкг/дм <sup>3</sup>	7,36	<b>10.2</b>

## 1E2.840.573 ПС

Окончание таблицы 3

Концентрация иона Na <sup>+</sup> в растворе NaCl	Значение рNa	Обозначение раствора
0,7 мкг/дм <sup>3</sup>	7,50	<b>11.2</b>
Примечания: 1 Для приготовления растворов использовать обессоленную воду с удельной электрической проводимостью в протоке не более $0,7 \cdot 10^{-7}$ См/см и содержанием ионов натрия не более 1 мкг/дм <sup>3</sup> для растворов <b>1.2-10.2</b> и не более 0,7 мкг/дм <sup>3</sup> для раствора <b>11.2</b> . 2 Вся серия растворов должна быть приготовлена на воде одного приготовления.		

6.4.7 Если для работы с электродом будет использован рNa-метр, например, рNa-205, градуировку производят согласно эксплуатационным документам на прибор.

6.4.8 Если для работы с электродом будет использован рН-метр-милливольтметр, не рассчитанный на работу с рNa-электродом, градуировку электрода производят измерением потенциалов электрода в контрольных растворах.

Схема измерения потенциалов электрода в диапазоне от минус 0,5 до плюс 3,5 рNa приведена в приложении Б. Перед измерением потенциалов электрод вначале промывают в стакане с контрольным раствором.

Для определения характеристик электрода в диапазоне от 4 до 7,5 рNa собрать установку, приведенную в приложении В.

Измерение потенциалов электрода ЭС-10-07 в этом случае проводят только в проточной измерительной ячейке из органического стекла или полиэтилена, где имеются сообщающиеся между собой гнезда для установки термометра, электрода ЭС-10-07 и электролитического ключа электрода сравнения. Гнездо для установки электрода ЭС-10-07 через имеющееся отверстие сообщается с атмосферой воздуха для выделения пузырьков аммиака и воздуха из контрольного раствора.

Все части, которые контактируют с контрольным раствором (кроме электродов, электролитического ключа и термометра), должны быть изготовлены из пластмасс или нержавеющей стали.

Водный аммиак заливается в бачок, предварительно тщательно промытый обессоленной водой. После заливки водного аммиака крышку бачка закрывают.

Перед проточной измерительной ячейкой имеются:

- блок подготовки пробы, где происходит смешивание контрольного раствора и аммиачного пара с целью достижения величины рН раствора ( $10,3 \pm 0,5$ ) рН, с инжектором, регулирующим скорость протока раствора (до 50 см<sup>3</sup>/мин);

- ячейка (теплообменник) для установки и поддержания необходимой температуры раствора.

Собранная установка перед эксплуатацией тщательно отмывается проточной обессоленной водой.

Перед измерением потенциалов электрода ЭС-10-07 вначале прокачивают через систему обессоленную воду в течение не менее 10 мин, регулируют нагрев контрольного раствора, подачу контрольного раствора и аммиачного пара, добиваясь равномерного насыщения аммиаком и достижения рН среды ( $10,3 \pm 0,5$ ) рН.

Контроль величины рН среды производят с помощью электрода стеклянного лабораторного ЭСЛ-63-07 (ЭСЛ-63-07СР), установленного в гнездо для установки электрода ЭС-10-07. Перед установкой в ячейку электрод ЭСЛ-63-07 (ЭСЛ-63-07СР), подготовленный к работе согласно указаниям ЭД на электрод, промывают обессоленной водой. Иономер градуируют для измерения рН согласно указаниям ЭД на иономер.

Допускается использовать блок гидравлический из комплекта прибора рNa-205.

6.4.9 На основании результатов измерений потенциалов электрода ЭС-10-07 в контрольных растворах и значений рNa этих растворов строят градуировочный график, откладывая по оси абсцисс значения рNa растворов, а по оси ординат – соответствующее измеренное значение потенциала электрода.

## 6.5 Проведение измерений в растворе с неизвестной активностью (концентрацией) иона

6.5.1 После градуировки электрода и графического построения градуировочной прямой при требуемой температуре можно приступить к измерениям неизвестной активности (концентрации) контролируемого иона. Измерив потенциал электрода в растворе с неизвестной активностью (концентрацией) иона и отложив его значение на градуировочной прямой, характеризующей натриевую характеристику, опускают перпендикуляр до пересечения с осью значений  $pNa$  и находят активность (концентрацию) ионов  $pNa$ .

При измерении активности ионов натрия следить за тем, чтобы величина  $pH$  растворов была на 3-4 единицы больше значения  $pNa$  (достигается введением в раствор аммиачного пара перед измерением или в процессе измерения).

6.5.2 В процессе эксплуатации могут изменяться характеристики электрода. Поэтому необходимо периодически градуировать его по 6.4 и проверять контрольный потенциал по 6.1. Градуировать электрод также необходимо при замене измерительного прибора или электрода сравнения, при изменении температуры.

6.5.3 В перерывах между измерениями в течение дня электрод хранить в дистиллированной или обессоленной воде. При длительных перерывах между измерениями электрод хранить в растворе для вымачивания по 6.2.

### 6.6 Характерные неисправности

6.6.1 Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
Показания потенциала электрода "ползут" или резко отличаются от градуировочных значений	В индикаторном шарике электрода образовался воздушный пузырь	Легким встряхиванием электрода заполнить полость шарика электрода
Показания электрода нестабильны или "ползут"	В полость внутренней трубки полуэлемента проникла жидкость	Электрод заменить
Электрод потерял чувствительность	Трещина на индикаторном шарике	Электрод заменить

## 7 МЕТОДЫ ПОВЕРКИ

7.1 Методы и средства поверки по МРБ МП.2818-2018.  
Межповерочный интервал 12 месяцев.

## 8 СВЕДЕНИЯ О ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКЕ

8.1 Порядок проведения поверки устанавливает национальный орган по метрологии в соответствии с действующими документами.

Наименование организации, проводившей поверку	Дата поверки (год, месяц, число)	Поверитель (подпись, расшифровка подписи)	Место нанесения поверительного клейма

**Приложение А**  
(обязательное)

**Методика приготовления растворов**

А.1 Для приготовления растворов должны применяться: натрий хлористый NaCl х.ч. ГОСТ 4233-77, предварительно высушенный в сушильном шкафу при температуре 110 °С в течение 3 ч; аммиак водный х.ч. ГОСТ 3760-79; вода дистиллированная ГОСТ 6709-72; вода дистиллированная, освобожденная от углекислоты кипячением по ГОСТ 4517-87; вода обес-солённая, полученная пропусканием дистиллированной воды ГОСТ 6709-72 через колонки ионитовых фильтров, наполненные смесью анионитов АВ-17-8 ЧС в ОН-форме и катионитов КУ-2-8 ЧС в Н-форме ГОСТ 20298-74, взятых в соотношении 1:1, считая на объёмы ионитов в набувшем состоянии. Контроль качества воды производится кондуктометром путем измерения удельной электрической проводимости в протоке, которая должна быть не более  $0,7 \cdot 10^{-7}$  См/см (содержание ионов натрия не более 1 мкг/дм<sup>3</sup> (0,7 мкг/дм<sup>3</sup>); калий хлористый KCl х.ч. ГОСТ 4234-77; мерные колбы ГОСТ 1770-74 не хуже 2 класса точности; градуированные пипетки ГОСТ 29227-91 не хуже 2 класса точности; весы ГОСТ 24104-2001, II класс точности, наибольший предел взвешивания 200 г.

При взвешивании реактивов результаты взвешивания записывать до четвертого знака после запятой. Массу навески записывать до третьего знака после запятой.

**А.2 Методика приготовления раствора хлористого калия, насыщенного при 20 °С** (для заполнения электролитического ключа)

На весах взвесить 160 г хлористого калия KCl. Количественно перенести навеску в мерную колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup>, наполнить дистиллированной водой до метки. Поставить колбу с раствором на плитку, довести раствор до кипения и кипятить в течение 5-10 мин до полного растворения кристаллов KCl и удаления CO<sub>2</sub>. Охладить раствор до температуры 20 °С. После охлаждения на дне колбы выпадут кристаллы KCl.

**А.3 Методика приготовления контрольных растворов NaCl для градуировки электрода в диапазоне от минус 0,5 до плюс 3,5 рНа**

Для приготовления растворов использовать дистиллированную воду, освобожденную от углекислоты кипячением, с величиной рН, приблизительно равной 9 рН (достигается путем добавления в воду водного аммиака). Вся серия растворов должна быть приготовлена на воде одного приготовления.

1) Приготовление контрольного раствора NaCl концентрацией 4 моль/кг H<sub>2</sub>O (раствор 1 .1)

С помощью мерной колбы вместимостью 500 см<sup>3</sup> отмерить 500 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. На весах взвесить 116,88 г реактива NaCl. Растворить навеску NaCl в предварительно отмеренной дистиллированной воде (500 см<sup>3</sup>). Раствор хранить в плотно закрытой посуде в течение не более одного месяца.

2) Приготовление контрольного раствора NaCl концентрацией  $1 \cdot 10^{-1}$  моль/кг H<sub>2</sub>O (раствор 2 .1)

С помощью мерной колбы вместимостью 1000 см<sup>3</sup> отмерить 1000 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. На весах взвесить 5,844 г реактива NaCl. Растворить навеску NaCl в предварительно отмеренной дистиллированной воде (1000 см<sup>3</sup>). Раствор хранить в плотно закрытой посуде в течение не более одного месяца.

3) Приготовление контрольного раствора NaCl концентрацией  $1 \cdot 10^{-3}$  моль/кг H<sub>2</sub>O (раствор 3 .1)

В начале приготовить раствор NaCl концентрацией  $1 \cdot 10^{-2}$  моль/кг H<sub>2</sub>O. Для чего с помощью мерной колбы вместимостью 100 см<sup>3</sup> отмерить 100 см<sup>3</sup> контрольного раствора NaCl концентрацией  $1 \cdot 10^{-1}$  моль/кг H<sub>2</sub>O (раствор 2 .1), перенести в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>. Наполнить мерную колбу с раствором дистиллированной водой до метки и перемешать. Раствор хранить в плотно закрытой посуде в течение не более одной недели.

Затем с помощью мерной колбы вместимостью 100 см<sup>3</sup> отмерить 100 см<sup>3</sup> контрольного раствора NaCl концентрацией  $1 \cdot 10^{-2}$  моль/кг H<sub>2</sub>O, перенести в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>. Наполнить мерную колбу с раствором дистиллированной водой до метки и перемешать. Раствор готовить непосредственно перед его использованием и хранить в течение не более одного дня.



4) Приготовление контрольного раствора NaCl концентрацией  $1 \cdot 10^{-3,5}$  моль/кг H<sub>2</sub>O (раствор 4.1)

С помощью мерных колб вместимостью 200 и 100 см<sup>3</sup> и градуированной пипетки вместимостью 25 см<sup>3</sup> отмерить 316 см<sup>3</sup> контрольного раствора NaCl концентрацией  $1 \cdot 10^{-3}$  моль/кг H<sub>2</sub>O (раствор 3.1), перенести в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>. Наполнить мерную колбу с раствором дистиллированной водой до метки и перемешать. Раствор готовить непосредственно перед его использованием и хранить в течение не более одного дня.

#### **А.4 Методика приготовления контрольных растворов NaCl для градуировки электрода в диапазоне от 3,5 до 7,5 рNa**

Для приготовления растворов использовать обессоленную воду с удельной электрической проводимостью в протоке не более  $0,7 \cdot 10^{-7}$  См/см<sup>-1</sup> и содержанием ионов натрия не более 1 мкг/дм<sup>3</sup> (0,7 мкг/дм<sup>3</sup>).

Для приготовления контрольных растворов вначале приготовить исходные растворы.

1) Приготовление исходного раствора NaCl с концентрацией 1000 мг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup>  
Для приготовления раствора на весах взвесить 2,54 г реактива NaCl. Количественно перенести реактив в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, растворить в обессоленной воде, наполнить колбу обессоленной водой до метки и перемешать. Раствор хранить в плотно закрытой посуде из полиэтилена в течение не более 6 мес.

2) Приготовление контрольного раствора NaCl с концентрацией 10000 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 1.2)

Для приготовления раствора с помощью градуированной пипетки вместимостью 25 см<sup>3</sup> отмерить 20 см<sup>3</sup> исходного раствора NaCl с концентрацией 1000 мг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup>, перенести в мерную колбу вместимостью 2000 см<sup>3</sup>. Наполнить мерную колбу с раствором обессоленной водой до метки и перемешать. Раствор хранить в плотно закрытой посуде из полиэтилена в течение не более 3 мес.

3) Приготовление контрольного раствора NaCl с концентрацией 5000 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 2.2)

Для приготовления раствора с помощью градуированной пипетки вместимостью 10 см<sup>3</sup> отмерить 10 см<sup>3</sup> исходного раствора NaCl с концентрацией 1000 мг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup>, перенести в мерную колбу вместимостью 2000 см<sup>3</sup>. Наполнить мерную колбу с раствором обессоленной водой до метки и перемешать. Раствор хранить в плотно закрытой посуде из полиэтилена в течение не более 3 мес.

4) Приготовление контрольного раствора NaCl с концентрацией 1000 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 3.2)

Приготовление раствора требует высокой аккуратности. Вся применяемая мерная посуда должна быть тщательно отмыта обессоленной водой. Новые канистры и крышки к ним тщательно отмывают обессоленной водой. На канистрах делают надписи и в дальнейшем используют только для растворов согласно надписи. Не допускается прикосновение руками к частям посуды, которые контактируют с приготавливаемым раствором. Такая предосторожность необходима также при приготовлении всех последующих растворов.

Для приготовления раствора с помощью мерной колбы вместимостью 200 см<sup>3</sup> отмерить 200 см<sup>3</sup> контрольного раствора NaCl с концентрацией 10000 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 1.2), перенести в мерную колбу вместимостью 2000 см<sup>3</sup>. Наполнить мерную колбу с раствором обессоленной водой до метки и перемешать. После перемешивания раствора в мерной колбе ополоснуть полиэтиленовую канистру порцией приготовленного раствора. Слить в канистру оставшийся раствор и закрыть. Таким же образом приготовить и влить в канистру еще 2000 см<sup>3</sup> раствора. Раствор хранить в течение не более одной недели.

5) Приготовление контрольного раствора NaCl с концентрацией 500 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 4.2)

Для приготовления раствора с помощью мерной колбы вместимостью 100 см<sup>3</sup> отмерить 100 см<sup>3</sup> контрольного раствора NaCl с концентрацией 10000 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 1.2), перенести в мерную колбу вместимостью 2000 см<sup>3</sup>. Наполнить мерную колбу с раствором обессоленной водой до метки и перемешать. После перемешивания раствора

## 1E2.840.573 ПС

в мерной колбе ополоснуть полиэтиленовую канистру порцией приготовленного раствора. Слить в канистру оставшийся раствор и закрыть. Таким же образом приготовить и влить в канистру еще 2000 см<sup>3</sup> раствора. Раствор хранить в течение не более одной недели.

6) Приготовление контрольного раствора NaCl с концентрацией 100 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 5.2)

Для приготовления раствора с помощью градуированной пипетки вместимостью 25 см<sup>3</sup> отмерить 20 см<sup>3</sup> контрольного раствора NaCl с концентрацией 10000 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 1.2), перенести в мерную колбу вместимостью 2000 см<sup>3</sup>. Наполнить мерную колбу с раствором обессоленной водой до метки и перемешать. После перемешивания раствора в мерной колбе ополоснуть полиэтиленовую канистру порцией приготовленного раствора. Слить в канистру оставшийся раствор и закрыть. Таким же образом приготовить и влить в канистру еще 2000 см<sup>3</sup> раствора. Раствор готовить непосредственно перед его использованием и хранить в течение не более одного дня.

7) Приготовление контрольного раствора NaCl с концентрацией 50 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 6.2)

Для приготовления раствора с помощью градуированной пипетки вместимостью 10 см<sup>3</sup> отмерить 10 см<sup>3</sup> контрольного раствора NaCl с концентрацией 10000 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 1.2), перенести в мерную колбу вместимостью 2000 см<sup>3</sup>. Наполнить мерную колбу с раствором обессоленной водой до метки и перемешать. После перемешивания раствора в мерной колбе ополоснуть полиэтиленовую канистру порцией приготовленного раствора. Слить в канистру оставшийся раствор и закрыть. Таким же образом приготовить и влить в канистру еще 2000 см<sup>3</sup> раствора. Раствор готовить непосредственно перед его использованием и хранить в течение не более одного дня.

8) Приготовление контрольного раствора NaCl с концентрацией 10 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 7.2)

Для приготовления раствора с помощью градуированной пипетки вместимостью 2 см<sup>3</sup> отмерить 2 см<sup>3</sup> контрольного раствора NaCl с концентрацией 10000 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 1.2), перенести в мерную колбу вместимостью 2000 см<sup>3</sup>. Наполнить мерную колбу с раствором обессоленной водой до метки и перемешать. После перемешивания раствора в мерной колбе ополоснуть полиэтиленовую канистру порцией приготовленного раствора. Слить в канистру оставшийся раствор и закрыть. Таким же образом приготовить и влить в канистру еще 2000 см<sup>3</sup> раствора. Раствор готовить непосредственно перед его использованием и хранить в течение не более одного дня.

9) Приготовление контрольных растворов NaCl с концентрацией:

- 5 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 8.2);
- 2,5 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 9.2);
- 1 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 10.2);
- 0,7 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 11.2).

Для приготовления растворов использовать контрольный раствор NaCl с концентрацией 100 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 5.2).

При приготовлении этих растворов необходимо учитывать содержание ионов натрия в обессоленной воде. Контроль содержания натрия можно производить отградуированным прибором для измерения натрия, например, рNa-205.

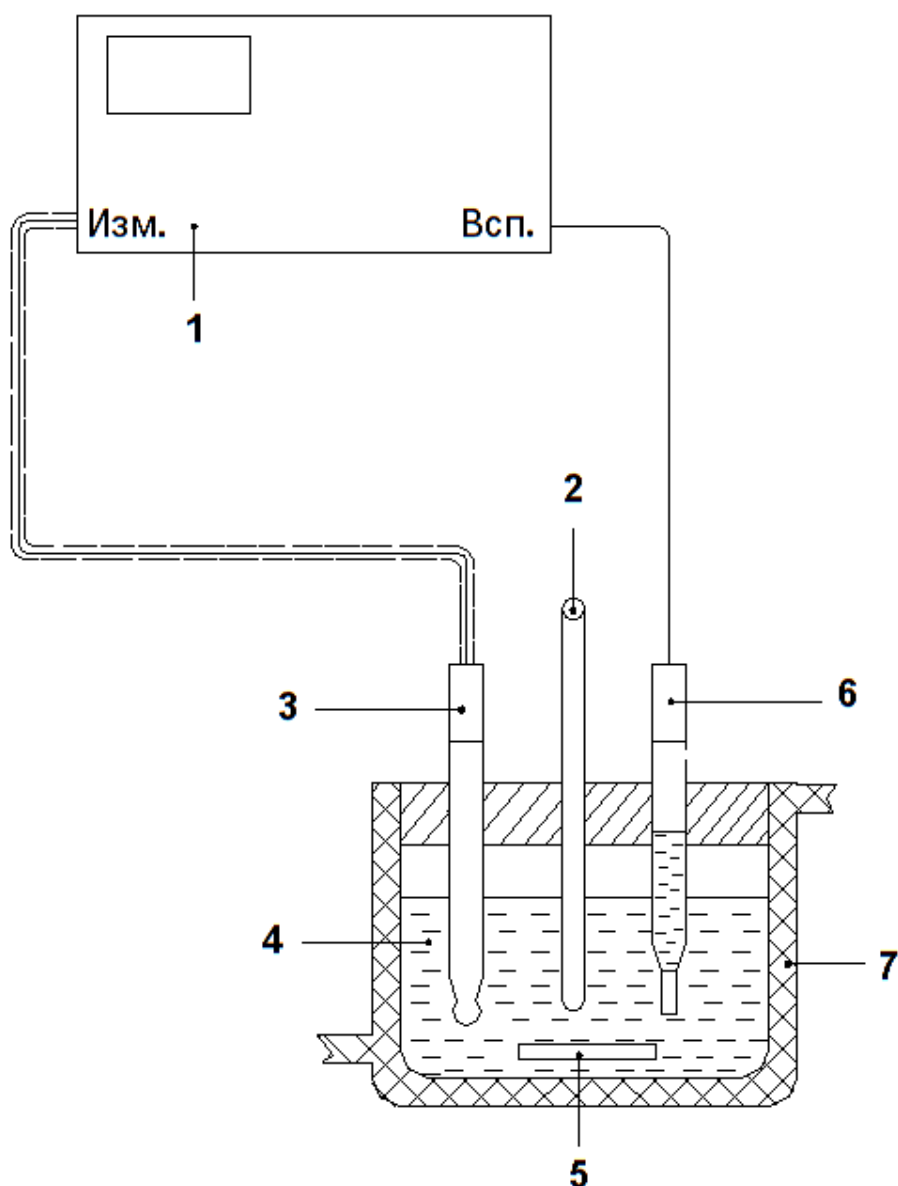
Если, например, обессоленная вода содержит 0,9 мкг/дм<sup>3</sup> Na<sup>+</sup>, то для приготовления раствора NaCl с концентрацией 2,5 мкг/дм<sup>3</sup> Na<sup>+</sup> (раствор 9.2) необходимо производить расчет на приготовление раствора  $2,5 - 0,9 = 1,6$  мкг/л.

Для приготовления этого раствора с помощью градуированных пипеток вместимостью 25, 5 и 2 см<sup>3</sup> отмерить 32 см<sup>3</sup> контрольного раствора NaCl с концентрацией 100 мкг/дм<sup>3</sup> ионов Na<sup>+</sup> (раствор 5.2), перенести в мерную колбу вместимостью 2000 см<sup>3</sup>. Наполнить мерную колбу с раствором обессоленной водой до метки и перемешать. После перемешивания раствора в мерной колбе ополоснуть полиэтиленовую канистру порцией приготовленного раствора. Слить в канистру оставшийся раствор и закрыть. Таким же образом приготовить и влить в канистру еще 2000 см<sup>3</sup> раствора.

Растворы готовить непосредственно перед их использованием и хранить в течение не более одного дня.

**Приложение Б**  
(обязательное)

**Схема измерения потенциалов электрода  
в диапазоне от минус 0,5 до плюс 3,5 рНа**



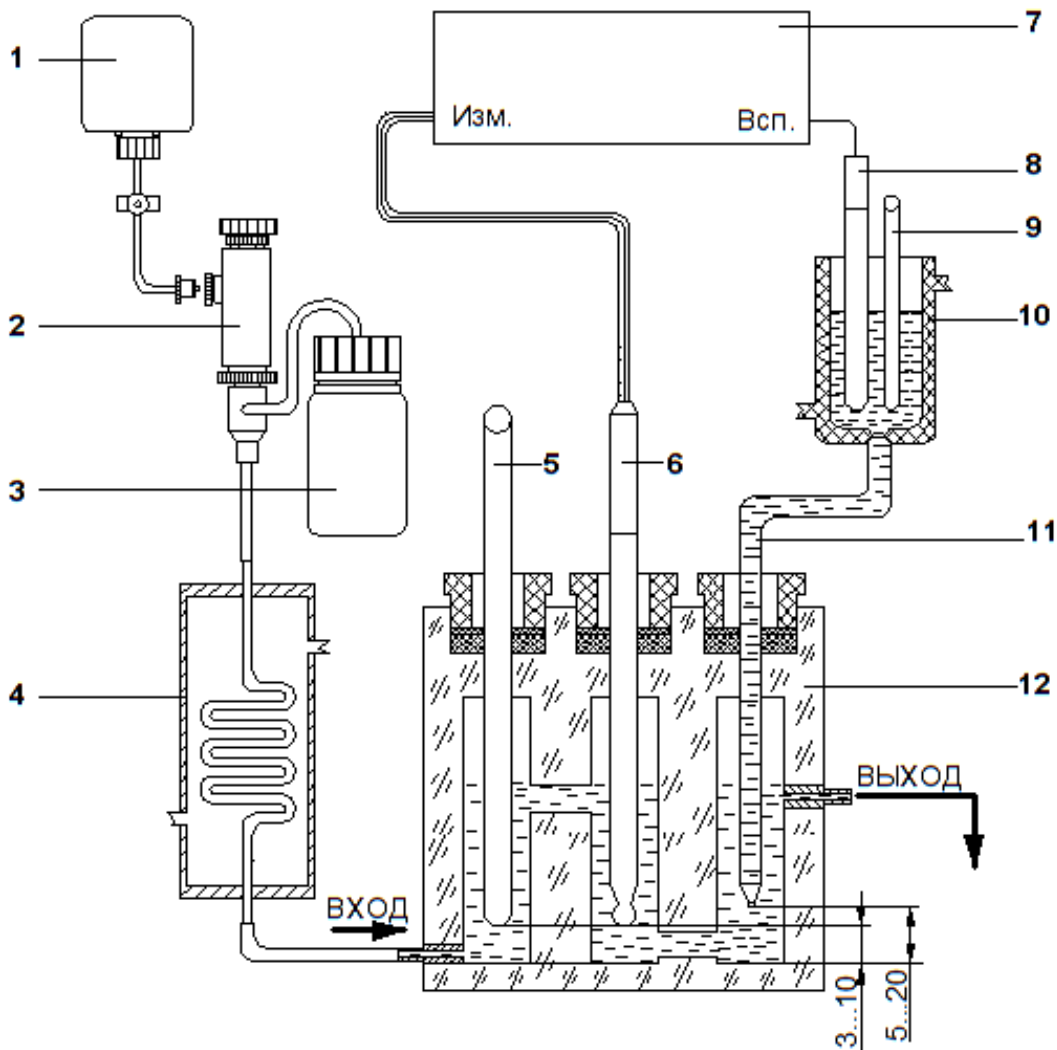
- 1 - цифровой милливольтметр (иономер);
- 2 - термометр;
- 3 - электрод ЭС-10-07;
- 4 - контрольный раствор;
- 5 - перемешивающий стержень магнитной мешалки;
- 6 - выносной насыщенный хлорсеребряный электрод сравнения, например, электрод вспомогательный лабораторный хлорсеребряный ЭВЛ-1МЗ.1;
- 7 - измерительная термостатированная ячейка.

Примечание – При проведении измерений следить за тем, чтобы уровень раствора в электроде ЭВЛ-1МЗ.1 (6) был выше уровня контрольного раствора в ячейке (7).

**Рисунок Б.1**

**Приложение В**  
(обязательное)

**Схема измерения потенциала электрода в растворах с величиной рNa более 3,5  
(в области низких концентраций)**



- 1 - канистра или бутылка (из полиэтилена) с контрольным раствором;
- 2 - блок подготовки пробы с инжектором для смешивания контрольного раствора и аммиачного пара;
- 3 - бачок с водным аммиаком;
- 4 - ячейка (теплообменник) для установки и поддержания температуры контрольного раствора в проточной измерительной ячейке;
- 5, 9 - термометры;
- 6 - электрод ЭС-10-07 или электрод ЭСЛ-63-07 (ЭСЛ-63-07СР);
- 7 - цифровой милливольтметр (иономер);
- 8 - выносной насыщенный хлорсеребряный электрод сравнения;
- 10, 11 - термостатированная ячейка (10) с электролитическим ключом (11) для установки выносного насыщенного хлорсеребряного электрода сравнения, заполненные насыщенным при 20 °С раствором хлористого калия КСl (термостатирование ячейки 10 необязательно);
- 12 - проточная измерительная ячейка.

**Рисунок В.1**

**ЗАКАЗАТЬ**