



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ**

**ШКАЛА ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ
ПОТЕНЦИАЛОВ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ**

ГОСТ 8.450—81

Издание официальное

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва**

**РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам
ИСПОЛНИТЕЛИ**

Н. Г. Лордкипанидзе, И. И. Залюбовский, В. М. Мохов, Н. П. Комарь (руководители темы), Ж. П. Микадзе, М. И. Рубцов

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта Л. К. Исаев

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24 декабря 1981 г. № 5624

Государственная система обеспечения единства
измерений

**ШКАЛА ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ
ВОДНЫХ РАСТВОРОВ**

**ГОСТ
8.450—81**

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Oxidation potentials scale for aqueous solutions

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24 декабря
1981 г. № 5624 срок введения установлен

с 01.01 1983 г.

1. Настоящий стандарт распространяется на шкалу окислительных потенциалов водных растворов и устанавливает значения потенциалов окислительно-восстановительных систем в интервале минус 133 — плюс 1236 мВ при температуре 25 °С. Диапазон температур шкалы — 5—95 °С.

2. Растворы, воспроизводящие шкалу окислительных потенциалов, используют в качестве поверочных средств при настройке и проверке потенциометрических анализаторов жидкости и окредметрических электродов.

3. Шкала окислительных потенциалов водных растворов основана на воспроизведении значений потенциалов растворов, указанных ниже.

Раствор 1. Раствор концентрацией относительно железоаммонийных квасцов с $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}] = 0,00182$ моль/л, соли Мора с $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}] = 0,0182$ моль/л, трилона Б с $[\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_8\text{N}_2\text{Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}] = 0,04$ моль/л, ацетата натрия с $[\text{CH}_3\text{COONa} \times 3\text{H}_2\text{O}] = 0,08$ моль/л и серной кислоты с $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 0,02$ моль/м.

Раствор 2. Раствор концентрацией относительно железоаммонийных квасцов с $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}] = 0,01$ моль/л, соли Мора с $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}] = 0,01$ моль/л, трилона Б с $[\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_8\text{N}_2\text{Na}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}] = 0,04$ моль/л, ацетата натрия с $[\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}] = 0,08$ моль/л и серной кислоты с $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 0,02$ моль/л.

Раствор 3. Раствор концентрацией относительно железоаммонийных квасцов с $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}] = 0,01818$ моль/л, соли Мора с $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}] = 0,00182$ моль/л, трилона Б с $[\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_8\text{N}_2\text{Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}] = 0,04$ моль/л, ацетата натрия с $[\text{CH}_3\text{COONa} \times 3\text{H}_2\text{O}] = 0,08$ моль/л и серной кислоты с $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 0,02$ моль/л.



Раствор 4. Раствор концентрацией относительно тетраборнокислого натрия с $[\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}] = 0,0042$ моль/л, калия фосфорнокислого однозамещенного с $[\text{KH}_2\text{PO}_4] = 0,0145$ моль/л, натрия фосфорнокислого двузамещенного с $[\text{Na}_2\text{HPO}_4] = 0,0145$ моль/л, насыщенный хингидроном ($\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4$).

Раствор 5. Раствор концентрацией относительно калия фосфорнокислого однозамещенного с $[\text{KH}_2\text{PO}_4] = 0,25$ моль/л и натрия фосфорнокислого двузамещенного с $[\text{Na}_2\text{HPO}_4] = 0,025$ моль/л, насыщенный хингидроном ($\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4$).

Раствор 6. Раствор концентрацией относительно калия железосинеродистого с $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6] = 0,0000909$ моль/л, калия железистосинеродистого с $[\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}] = 0,000909$ моль/л, калия фосфорнокислого однозамещенного с $[\text{KH}_2\text{PO}_4] = 0,025$ моль/л и натрия фосфорнокислого двузамещенного с $[\text{Na}_2\text{HPO}_4] = 0,025$ моль/л.

Раствор 7. Раствор концентрацией относительно калия железосинеродистого с $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6] = 0,00005$ моль/л, калия железистосинеродистого с $[\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}] = 0,00005$ моль/л, калия фосфорнокислого однозамещенного с $[\text{KH}_2\text{PO}_4] = 0,025$ моль/л, натрия фосфорнокислого двузамещенного с $[\text{Na}_2\text{HPO}_4] = 0,025$ моль/л.

Раствор 8. Раствор концентрацией относительно калия железосинеродистого с $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6] = 0,05$ моль/л, калия железистосинеродистого с $[\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}] = 0,05$ моль/л, калия фосфорнокислого однозамещенного с $[\text{KH}_2\text{PO}_4] = 0,025$ моль/л, натрия фосфорнокислого двузамещенного с $[\text{Na}_2\text{HPO}_4] = 0,025$ моль/л.

Раствор 9. Раствор концентрацией относительно калия железосинеродистого с $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6] = 0,0909$ моль/л, калия железистосинеродистого с $[\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}] = 0,00909$ моль/л, калия фосфорнокислого однозамещенного с $[\text{KH}_2\text{PO}_4] = 0,025$ моль/л, натрия фосфорнокислого двузамещенного с $[\text{Na}_2\text{HPO}_4] = 0,025$ моль/л.

Раствор 10. Раствор концентрацией относительно калия тетраоксалата с $[\text{KH}_3\text{C}_4\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}] = 0,0175$ моль/л, натрия тетраборнокислого с $[\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}] = 0,0065$ моль/л, насыщенный хингидроном ($\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4$).

Раствор 11. Раствор концентрацией относительно калия тетраоксалата с $[\text{KH}_3\text{C}_4\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}] = 0,05$ моль/л, насыщенный хингидроном ($\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4$).

Раствор 12. Раствор концентрацией относительно железоаммонийных квасцов с $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}] = 0,05$ моль/л, соли Мора с $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}] = 0,05$ моль/л, серной кислоты с $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 0,05$ моль/л.

Раствор 13. Раствор концентрацией относительно железоаммонийных квасцов с $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}] = 0,0909$ моль/л, соли Мора с $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}] = 0,0091$ моль/л, серной кислоты с $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 0,05$ моль/л.

Раствор 14. Раствор концентрацией относительно аммоний-церисульфата с $[(\text{NH}_4)_4\text{Ce}(\text{SO}_4)_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}] = 0,0005$ моль/л, сульфата це-

рия с $[\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}] = 0,0025$ моль/л, серной кислоты с $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 0,25$ моль/л.

4. Состав и методика приготовления растворов, воспроизводящих значения шкалы окислительных потенциалов водных растворов, даны в справочном приложении.

5. Значения окислительных потенциалов водных растворов, указанных в п. 3, относительно хлорсеребряного насыщенного электрода сравнения, находящегося при температуре 20 °С, соответствуют указанным в таблице.

Примечание. Потенциал хлорсеребряного насыщенного электрода сравнения относительно нормального водородного электрода при температуре 20 °С равен 202 мВ.

Намер раств- вора	Окислительный потенциал (мВ) при температуре раствора, °С										
	5	15	20	25	35	45	55	65	75	85	95
1	-128	-130	-132	-133	-136	-139	-142	-145	-148	-151	-154
2	-76	-77	-78	-78	-80	-82	-83	-84	-86	-87	-89
3	-20	-19	-18	-18	-18	-18	-17	-17	-16	-16	-16
4	74	62	56	50	38	26	14	2	-10	-22	-34
5	120	108	102	96	85	73	62	50	39	28	17
6	189	170	162	154	134	116	96	82	62	—	—
7	246	228	220	213	195	177	159	141	120	—	—
8	277	260	254	246	231	216	199	182	167	—	—
9	331	317	310	305	292	278	264	251	237	—	—
10	364	359	355	353	347	341	336	331	325	319	314
11	407	405	404	403	401	399	397	395	393	391	389
12	443	450	454	457	462	465	468	469	470	—	—
13	500	510	515	520	528	536	543	549	555	—	—
14	1231	1234	1235	1236	1240	1244	1249	1253	1259	1266	1272

6. Среднее квадратическое отклонение при воспроизведении значений окислительного потенциала водных растворов составляет 3 мВ.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

Состав и методика приготовления растворов, воспроизводящих шкалу окислительных потенциалов водных растворов

Номер раствора	Окислительный потенциал относительно насыщенного хлорсеребряного электрода сравнения при температуре $(25 \pm 0,1)^\circ\text{C}$, мВ	Состав и методика приготовления раствора	Значение рН раствора при темп. $(25 \pm 0,1)^\circ\text{C}$	Условия хранения раствора
1	133	<p>Исходный раствор разбавляют раствором комплексона в соотношении 1 : 4 непосредственно перед измерением в измерительной ячейке в атмосфере инертного газа или азота</p> <p>Исходный раствор: 4,38 г железоммонийных квасцов $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ и 35,70 г соли Мора $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ доводят до 1 л раствором серной кислоты концентрацией 0,1 моль/л. Раствор комплексона: 18,61 г соли динатриевой этилен—$\text{N}_1\text{N}_1\text{N}'_1$—тетрауксусной кислоты двуводной (трилон Б) $[\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_8\text{N}_2\text{Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ и 13,61 г натрия уксуснокислого $[\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}]$ доводят до 1 л дистиллированной водой, освобожденной от растворенного кислорода</p>	3,60 \pm 0,03	Исходный раствор хранят в темной посуде не более 1 мес Раствор комплексона хранят в полиэтиленовой посуде
2	78	<p>Методику приготовления раствора см. раствор 1.</p> <p>Исходный раствор: 24,11 г железоммонийных квасцов $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ и 19,61 г соли Мора $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ доводят до 1 л раствором серной кислоты концентрацией 0,1 моль/л Раствор комплексона см раствор 1</p>	3,50 \pm 0,03	Исходный раствор хранят в темной посуде не более 1 мес

Продолжение

Номер раствора	Окислительный потенциал относительно насыщенного хлорсеребряного электрода при сравнении при температуре $(25 \pm 0,1)^\circ\text{C}$, мВ	Состав и методика приготовления раствора	Значение рН раствора при темп. $(25 \pm 0,1)^\circ\text{C}$	Условия хранения раствора
3	18	<p>Методику приготовления раствора см. раствор 1</p> <p>Исходный раствор: 43,84 г железаммонийных квасцов $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ и 3,57 г соли Мора $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ доводят до 1 л раствором серной кислоты $[\text{H}_2\text{SO}_4]$ концентрацией 0,1 моль/л</p> <p>Раствор комплексона: см. раствор 1</p>	3,45 \pm 0,04	Исходный раствор хранят в темной посуде не более 1 мес
4	50	<p>420 мл раствора из стандарт-титра типа 5 по ГОСТ 8.135—74 доводят до 1 л раствором из стандарт-титра типа 4 по ГОСТ 8.135—74 хингидрон $(\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4)$</p> <p>Хингидрон добавляют в раствор непосредственно перед измерением из расчета 4 г на 1 л раствора</p>	7,65 \pm 0,02	Исходный раствор хранят без хингидрона в стеклянной посуде с притертой пробкой не более 3 мес
5	96	<p>В раствор из стандарт-титра типа 4 по ГОСТ 8.135—74 добавляют хингидрон $(\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4)$ в ячейку непосредственно перед измерением из расчета 4 г на 1 л раствора</p>	6,86 \pm 0,02	
6	154	<p>Исходный раствор непосредственно перед измерением разбавляют раствором из стандарт-титра типа 4 по ГОСТ 8.135—74 в соотношении 1 : 100</p>	6,86 \pm 0,02	Исходный раствор хранят в темноте не более 2 недель

Продолжение

Номер раствора	Окислительный потенциал насыщенного электрода сравнения при температуре $(25 \pm 0,1)^\circ\text{C}$, мВ	Состав и методика приготовления раствора	Значение рН раствора при температуре $(25 \pm 0,1)^\circ\text{C}$	Условия хранения раствора
7	213	Исходный раствор непосредственно перед измерением разбавляют раствором из стандарт-титра типа 4 по ГОСТ 8.135—74 в соотношении 1 : 100 Исходный раствор: 16,46 г калия железосинеродистого $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN}_6)]$ и 21,12 г калия железистосинеродистого $[\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN}_6) \cdot 3\text{H}_2\text{O}]$ доводят до 1 л раствором из стандарт-титра типа 4 по ГОСТ 8.135—74	6,87 \pm 0,02	Исходный раствор хранят в темноте не более 2 недель
8	246	16,46 калия железосинеродистого $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN}_6)]$ и 21,12 г калия железистосинеродистого доводят до 1 л раствором из стандарт-титра типа 4 по ГОСТ 8.135—74	6,65 \pm 0,02	Раствор хранят в темноте не более 2 недель
9	305	29,98 г калия железосинеродистого $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN}_6)]$ и 3,84 г калия железистосинеродистого $[\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN}_6) \cdot 3\text{H}_2\text{O}]$ доводят до 1 л раствором стандарт-титра типа 4 по ГОСТ 8.135—74	6,65 \pm 0,02	Раствор хранят в темноте не более 2 недель
10	353	В 350 мл раствора из стандарт-титра типа 1, доведенного до 1 л раствором из стандарт-титра типа 5 по ГОСТ 8.135—74, добавляют хингидрон $[\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4]$ в измерительную ячейку непосредственно перед измерением	2,50 \pm 0,02	Раствор хранят без хингидрона в стеклянной посуде с притертой пробкой в течение 1 мес
11	403	В раствор из стандарт-титра типа 1 по ГОСТ 8.135—74 добавляют хингидрон $[\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4]$ в измерительную ячейку непосредственно перед измерением	1,68 \pm 0,02	Раствор хранят в темноте не более 2 недель

Продолжение

Номер раствора	Окислительный потенциал относительно насыщенного хлорсеребряного электрода сравнения при температуре $(25 \pm 0,1)^\circ\text{C}$, мВ	Состав и методика приготовления раствора	Значение pH раствора при температуре $(25 \pm 0,1)^\circ\text{C}$	Условия хранения раствора
12	457	24,11 г железоаммонийных квасцов $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ и 19,61 г соли Мора $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ доводят до 1 л раствором серной кислоты (H_2SO_4) концентрацией 0,05 моль/л	1,50 \pm 0,02	Раствор хранят в посуде из темного стекла в атмосфере инертного газа в течение 1 мес
13	520	42,84 г железоаммонийных квасцов $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4) \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ и 3,57 г соли Мора $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4) \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ доводят до 1 л раствором серной кислоты (H_2SO_4) концентрацией 0,05 моль/л	1,39 \pm 0,02	Раствор хранят в посуде из темного стекла в течение 2 недель
14	1236	3,16 г двойного аммоний-цери-сульфата $[(\text{NH}_4)_4\text{Ce}(\text{SO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ и 1,6 г сульфата-церия $[\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ доводят до 1 л раствором серной кислоты (H_2SO_4) концентрацией 0,25 моль/л	0,67 \pm 0,06	

Примечания:

1. Значения pH раствора являются дополнительными характеристиками, позволяющими контролировать качество приготовленных растворов.

2. Для приготовления растворов, воспроизводящих значения шкалы окислительных потенциалов, следует использовать реактивы квалификации х ч. или ч.д.а., лабораторные аналитические или технические веса 2-го класса и мерную посуду 2-го класса по ГОСТ 1770—74 и ГОСТ 20292—74.

Редактор *Л. А. Бурмистрова*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *А. Г. Старостин*

Сдано в наб 14 01 82 Подл. к печ. 01.03.82 0,5 и. л. 0,60 уч.-изд. л. Тир. 12000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 72