



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. Минадзе, 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 железоммийных 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 железоммийных 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.

| Номер раствора | Окислительный потенциал (мВ) при температуре раствора, °С | | | | | | | | | | |
|----------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 5 | 15 | 20 | 25 | 36 | 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.

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

| Номер раствора | Окислительный потенциал насыщенного хлорсеребряного электрода сравнения при температуре (25±0,1)°С, мВ | Состав и методика приготовления раствора | Значение рН раствора при температуре (25±0,1)°С | 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 $[(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ и 35,70 г соли Мора $[(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O]$ доводят до 1 л раствором серной кислоты концентрацией 0,1 моль/л. Раствор комплексона: 18,61 г соли динатриевой этилен-$-Ni_2N_1N_1N_1$-тетрауксусной кислоты двупольной (трилон Б) $[C_{10}H_{14}O_8N_2Na_2 \cdot 2H_2O]$ и 13,61 г натрия уксуснокислого $[CH_3COONa \cdot 3H_2O]$ доводят до 1 л дистиллированной водой, освобожденной от растворенного кислорода</p> | 3,60±0,03 | <p>Исходный раствор хранят в темной посуде не более 1 мес</p> <p>Раствор комплексона хранят в полиэтиленовой посуде</p> |
| 2 | 78 | <p>Методика приготовления раствора см. раствор 1.</p> <p>Исходный раствор: 24,11 г железоммонийных квасцов $[Ni_2Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ и 19,61 г соли Мора $[(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O]$ доводят до 1 л раствором серной кислоты $[H_2SO_4]$ концентрацией 0,1 моль/л.</p> <p>Раствор комплексона см. раствор 1</p> | 3,50±0,03 | Исходный раствор хранят в темной посуде не более 1 мес |

| Номер раствора | Окислительная потенция отстоявшегося 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 |
|----------------|--|--|---|---|
| 3 | 18 | <p>Методику приготовления раствора см. раствор 1</p> <p>Исходный раствор: 43,84 г железосамонийных 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 протертой 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 |

| Номер раствора | Окислительная потенциалы насыщенного хлорсеребряного электрода при температуре (25±0,1)°С, мВ | Состав и методика приготовления раствора | Значение pH раствора при температуре (25±0,1)°С | 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 $[K_2Fe(CN_6)]$ и 21,12 г калия железистосинеродистого $[K_2Fe(CN_6) \cdot 3H_2O]$ доводят до 1 л раствором из стандарт-титра типа 4 по ГОСТ 8.135—74 | 6,87±0,02 | Исходный раствор хранят в темноте не более 2 недель |
| 8 | 246 | 16,46 г калия железосинеродистого $[K_2Fe(CN_6)]$ и 21,12 г калия железистосинеродистого доводят до 1 л раствором из стандарт-титра типа 4 по ГОСТ 8.135—74 | 6,65±0,02 | Раствор хранят в темноте не более 2 недель |
| 9 | 305 | 29,93 г калия железосинеродистого $[K_2Fe(CN_6)]$ и 3,84 г калия железистосинеродистого $[K_2Fe(CN_6) \cdot 3H_2O]$ доводят до 1 л раствором стандарт-титра типа 4 по ГОСТ 8.135—74 | 6,65±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 $[C_{12}H_{10}O_4]$ в измерительную ячейку непосредственно перед измерением | 2,50±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 $[C_{12}H_{10}O_4]$ в измерительную ячейку непосредственно перед измерением | 1,68±0,02 | Раствор хранят в темноте не более 2 недель |

| Номер раствора | Окислительная потенция по насыщению 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 железаммонийных 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 (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 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 (H_2SO_4) концентрацией 0,06 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-церий-сульфата $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 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 | Раствор хранят в посуде из темного стекла в течение 2 недель |

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 Подп. к печ. 01.03.82 0,5 в. л. 0,60 уч.-изд. л. Тир. 12000 Цена 3 коп.

© Идена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопрессненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 72