

**Таблица 1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ТИТРИМЕТРИИ**

Методы титриметрии	Аналиты, реактивы	Стандартные вещества, титранты	Индикаторы для определения КТТ	Условия и способы выполнения титрования
<b>МЕТОДЫ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ</b>				
<b>Алкалиметрия</b>	<b>Аналиты:</b> сильные и слабые кислоты, соли слабых оснований. <b>Реактивы:</b> щелочи	<b>Стандартное вещество:</b> щавелевая кислота $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ . <b>Титрант</b> – щелочь.	<b>Фенолфталеин</b> (ф-ф), <b>тимолфталеин</b> (т-ф)	- Комнатная температура. - Прямое титрование
<b>Ацидиметрия</b>	<b>Аналиты:</b> сильные и слабые основания, соли слабых кислот. <b>Реактивы:</b> сильные кислоты	<b>Стандартные вещества:</b> карбонат натрия $Na_2CO_3$ (10-ти водн. или безводная сода), тетраборат натрия (бура) $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ <b>Титрант</b> – сильная кислота.	<b>Метилловый оранжевый</b> (м-о), <b>метилловый красный</b> (м-к)	
<b>МЕТОД КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ</b>				
<b>Комплексонометрия (хелатометрия)</b>	<b>Аналиты:</b> катионы двухвалентных металлов ( $Ca^{2+}$ , $Mg^{2+}$ , $Zn^{2+}$ , $Pb^{2+}$ и др.). <b>Реактивы:</b> комплексоны, чаще всего комплексон III.	<b>Стандартные вещества:</b> $MgCl_2$ , $MgSO_4$ , $ZnSO_4$ <b>Титрант</b> – трилон Б (комплексон III, ЭДТА)	<b>Эриохром черный Т</b> (хромоген), <b>мурексид.</b>	- Комнатная температура. - Регулирование pH титруемых растворов. - Прямое или обратное титрование.

Методы титриметрии	Аналиты, реактивы	Стандартные вещества, титранты	Индикаторы для определения КТТ	Условия и способы выполнения титрования
<b>МЕТОДЫ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ТИТРОВАНИЯ</b>				
<b>Перманганатометрия</b>	<b>Аналиты:</b> вещества с восстановительной активностью ( $E^0_{\text{ox/red}} < 1,5 \text{ В}$ ). $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Sn}^{2+}$ , $\text{Mn}^{2+}$ , $\text{S}^{2-}$ , $\text{SO}_3^{2-}$ , $\text{NO}_2^-$ и др. <b>Реактив:</b> перманганат калия $\text{KMnO}_4$ .	<b>Стандартное вещество:</b> $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ для стандартизации растворов $\text{KMnO}_4$ . <b>Титрант</b> – $\text{KMnO}_4$	<b>Без индикатора</b> , титруют до появления бледно-розовой окраски, соответствующей избытку титранта.	- Чаще всего используют сильноокислый характер среды. - Прямое титрование.
<b>Дихроматометрия</b>	<b>Аналиты:</b> вещества с восстановительной активностью ( $E^0_{\text{ox/red}} < 1,36 \text{ В}$ ). <b>Реактив:</b> дихромат калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .	Реактив $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ не требует стандартизации. <b>Титрант</b> – $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	<b>Дифениламин</b>	- Используют сильноокислый характер среды титруемого раствора. - Прямое титрование.
<b>Иодометрия</b>	<b>а) Аналиты:</b> вещества с восстановительной активностью ( $E^0_{\text{ox/red}} < 0,54 \text{ В}$ ). <b>Реактив:</b> водн. раствор иода $\text{I}_2$ , стандартизуемый по тиосульфату натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .	Стандартизированный раствор $\text{KMnO}_4$ используют для стандартизации тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ <b>Титрант</b> – раствор аналита или тиосульфата натрия (прямое титрование).	<b>Крахмал</b> (свежеприготовленный 1%-ный раствор), который добавляют к титруемому раствору $\text{I}_2$ в конце титрования, когда окраска станет бледно-желтой.	- Реактивы хранят в темной посуде с хорошо притертыми крышками, на холоду. - Кислая или нейтральная среда титруемого раствора. - Комнатная температура.

Методы титриметрии	Аналиты, реактивы	Стандартные вещества, титранты	Индикаторы для определения КТТ	Условия и способы выполнения титрования
	<p><b>б) Аналиты:</b> вещества с окислительной активностью (<math>E_{\text{ox/red}}^0 &gt; 0,54\text{В}</math>). <math>\text{Cu}^{2+}</math>, <math>\text{NO}_2^-</math>, <math>\text{Cl}_2</math> и др.</p> <p><b>Реактив: KI</b>, используемый в заместительном титровании.</p>	<p>Стандартизированный раствор <math>\text{KMnO}_4</math> используют для стандартизации тиосульфата натрия <math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math></p> <p><b>Титрант</b> – стандартизированный раствор тиосульфата натрия.</p>	<p><b>Крахмал</b> (свежеприготовленный 1%-ный раствор), который добавляют к титруемому раствору, содержащему <math>\text{I}_2</math> в конце титрования, когда окраска станет бледно-желтой.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Хранение реактивов в темной посуде с хорошо притертыми крышками, на холоду.</li> <li>- Кислая или нейтральная среда титруемого раствора.</li> <li>- Комнатная температура.</li> <li>- Заместительное титрование, при котором используют избыток реактива. Проводят реакцию KI с аналитом в темноте до ее окончания. Выделившееся количество <math>\text{I}_2</math> оттитровывают титрантом.</li> </ul>
<b>МЕТОДЫ ОСАДИТЕЛЬНОГО ТИТРОВАНИЯ</b>				
<p><b>Аргентометрия (метод Мора)</b></p>	<p><b>Аналиты:</b> хлориды <math>\text{Cl}^-</math>, бромиды <math>\text{Br}^-</math>.</p> <p><b>Реактив:</b> нитрат серебра <math>\text{AgNO}_3</math>.</p>	<p><b>Стандартные вещества:</b> <math>\text{NaCl}</math>, <math>\text{KCl}</math>.</p> <p><b>Титрант</b> - стандартизированный <math>\text{AgNO}_3</math></p>	<p><b>Хромат калия</b> <math>\text{K}_2\text{CrO}_4</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Значение pH титруемых растворов от 7 до 10.</li> <li>- Прямое титрование.</li> </ul>