

Йодометрия



Йодометрия основана на окислительно-восстановительных процессах, связанных с восстановлением I_2 до $2I^-$ ионов или окислением их до I_2 .

Свободный йод I_2 является слабым окислителем, а I^- -ионы - сильным восстановителем.

Основная реакция при йодометрических определениях:

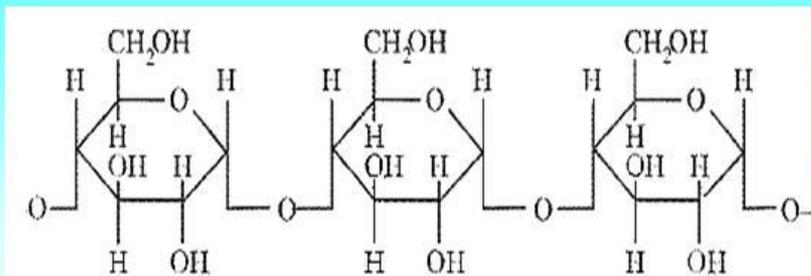


Метод йодометрии применяют для определения:

1. восстановителей путем их окисления раствором йода;
2. окислителей, используя метод замещения;
3. сильных кислот.

В йодометрии применяют специфический индикатор - крахмал, чувствительный к I_2 , но не к иодид-ионам I^- .

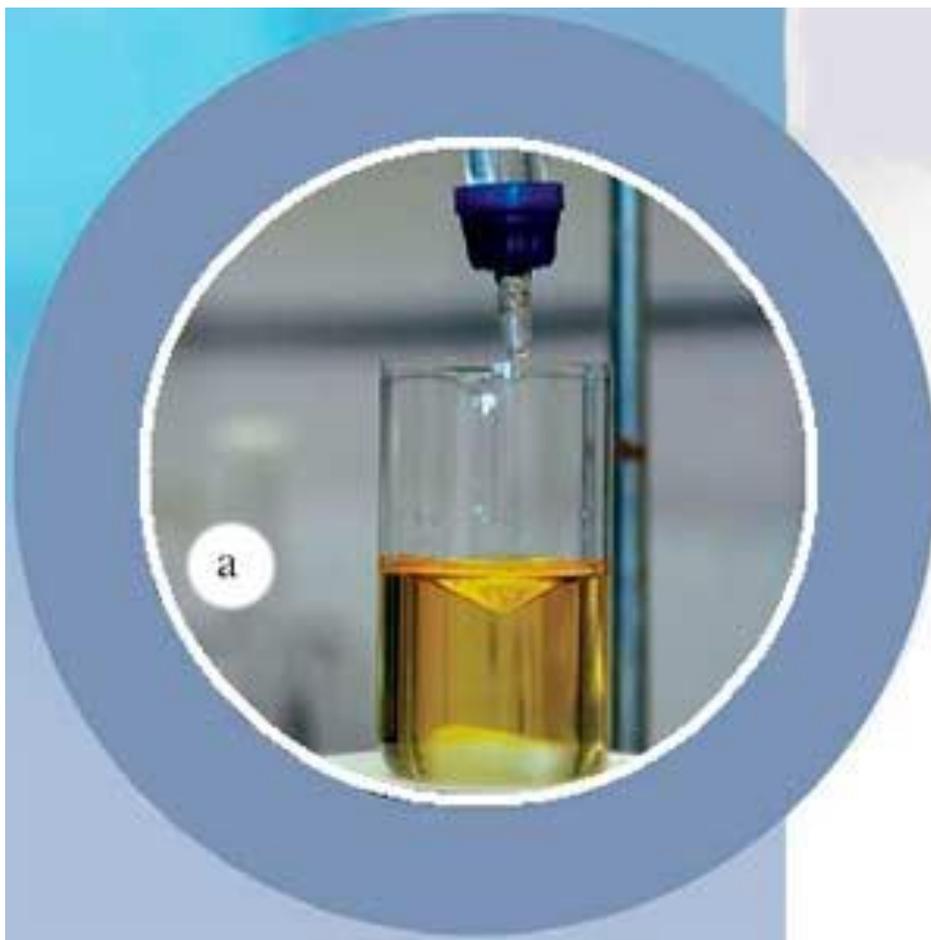
В качестве стандартных растворов используют растворы I_2 и $Na_2S_2O_3$. Первичным стандартом раствора $Na_2S_2O_3$ является $K_2Cr_2O_7$.



КРАХМАЛ
 $(C_6H_{10}O_5)_n$

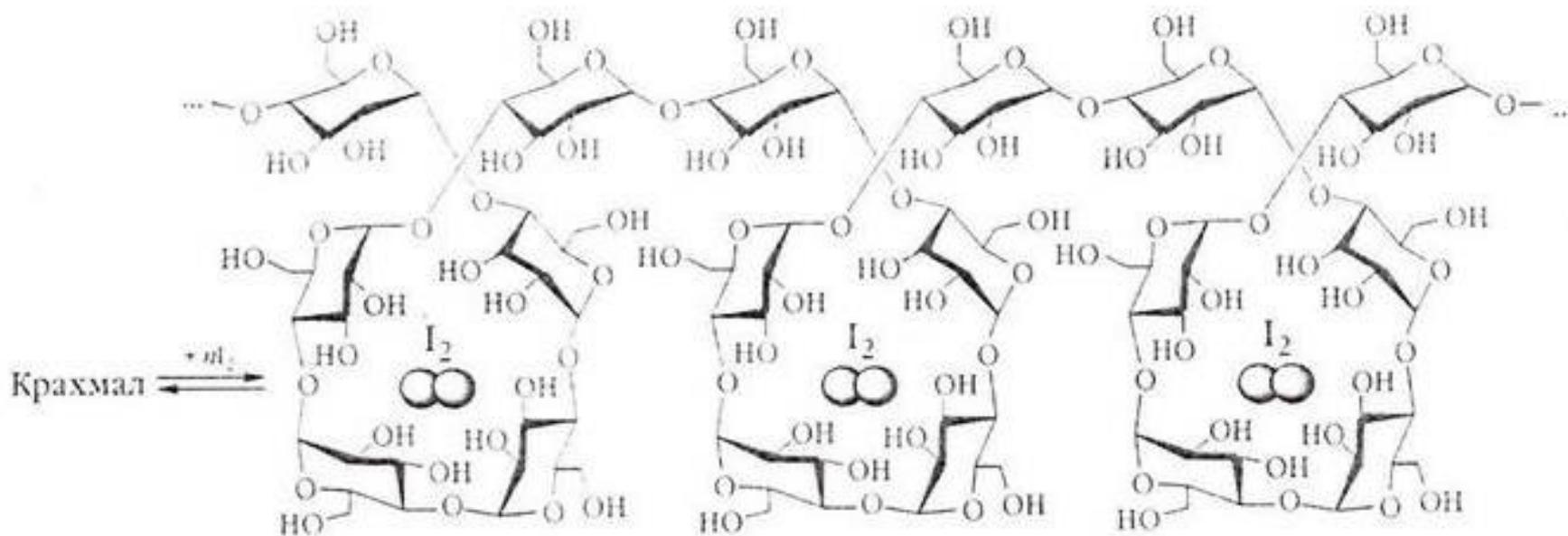


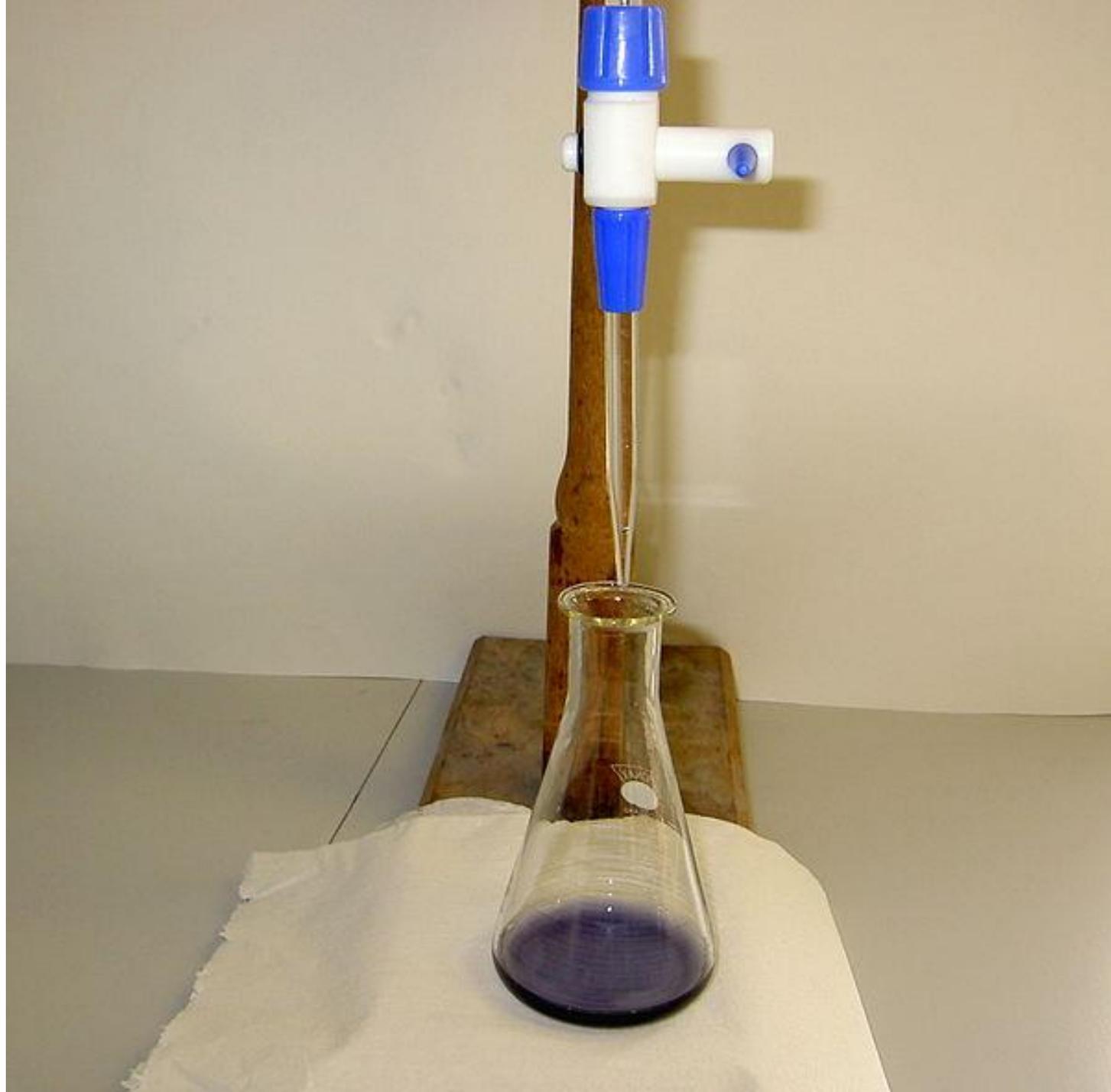
При титровании раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ раствором I_2 исчезает темно-бурая окраска йода. При полном окислении раствора тиосульфата избыточная капля йода окрасит титруемую жидкость в бледно-желтый цвет. Бледно-желтая окраска в конце титрования слабая, поэтому применяют раствор крахмала.



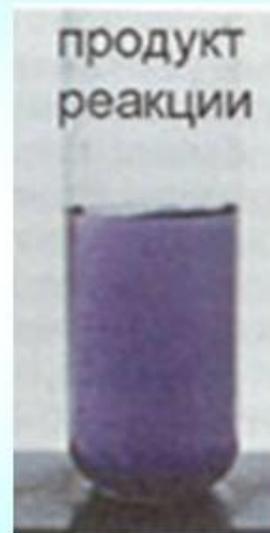
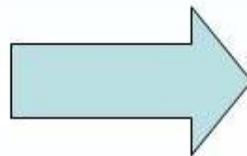
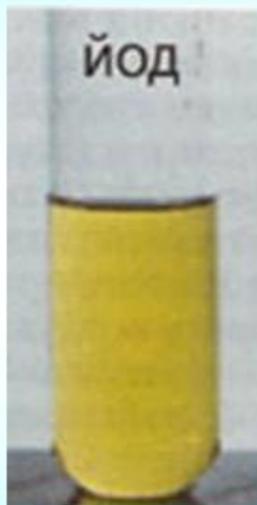
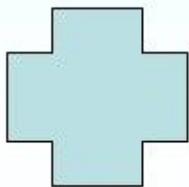


Йод с крахмалом образует смешанное комплексно-адсорбированное соединение интенсивно-синего цвета.





При титровании раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ раствором I_2 в присутствии крахмала конец реакции определяют по появлению синей окраски, не исчезающей от одной избыточной капли йода.



При титровании раствора йода раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ раствор крахмала прибавляют в конце титрования. В этот момент йода остается мало, и титруемый раствор имеет бледную соломенно-желтую окраску.

При добавлении крахмала раствор окрашивается в синий цвет и в конце титрования от одной капли тиосульфата будет обесцвечиваться.

Аналогично определяют другие восстановители:

H_2SO_3 , H_2S , H_3AsO_3 , SnCl_2 и др.

Йодометрическое определение восстановителей

В качестве восстановителя используют сульфит натрия Na_2SO_3 . Сульфит натрия взаимодействует с йодом по уравнению реакции:



Однако прямое титрование раствором йода дает неточные результаты, т.к. реакция с йодом идет медленно.

Для получения точных результатов прибегают к обратному титрованию. Для этого в коническую колбу для титрования вносят 1V раствора Na_2SO_3 и 2V раствора I_2 . Через несколько минут избыток I_2 оттитровывают раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

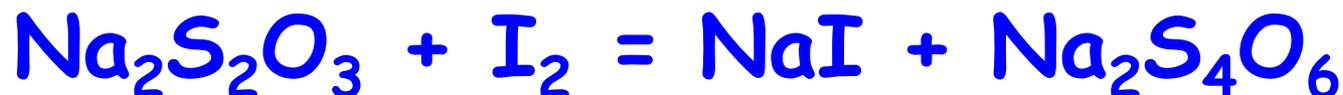
Йодометрическое определение окислителей

В качестве окислителя применяют перманганат калия KMnO_4 .
Определение проводят методом замещения.

В колбе для титрования протекает реакция с иодидом калия в кислой среде:



При этом перманганат калия выделит эквивалентное количество йода. Выделившийся йод титруют раствором тиосульфата:



Хроматометрия



В основе метода лежит окисление растворов восстановителей дихроматом калия $K_2Cr_2O_7$:

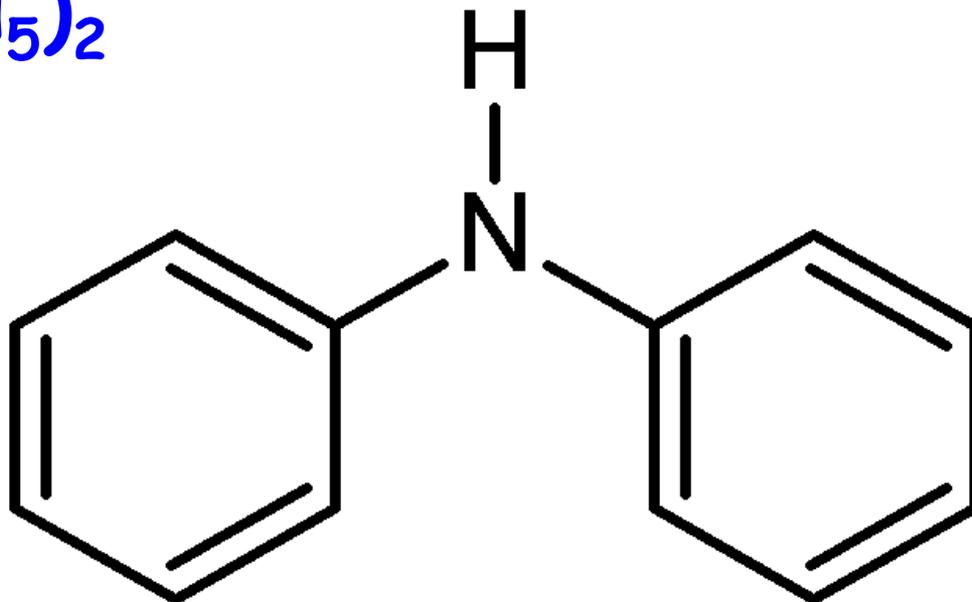


Преимущества метода:

- $K_2Cr_2O_7$ легко получается в х.ч. виде при перекристаллизации его из водного раствора. Поэтому стандартный раствор можно приготовить по точно навеске.
- Раствор $K_2Cr_2O_7$ очень устойчив и не меняет своей концентрации даже при кипячении подкисленного раствора.
- Раствор $K_2Cr_2O_7$ может длительно храниться в закрытом сосуде.
- $K_2Cr_2O_7$ не окисляет хлорид-ионы в обычных условиях, что дает возможность вести титрование в присутствии HCl .



В хроматометрии при титровании исследуемого раствора применяют индикатор - дифениламин, который при незначительном избытке $K_2Cr_2O_7$ окрашивается в интенсивно-синий цвет.



В хроматометрии определение проводят прямым титрованием анализируемого раствора стандартным раствором $K_2Cr_2O_7$ в присутствии индикатора дифениламина до появления устойчивой синевато-фиолетовой окраски раствора.

