

# 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:

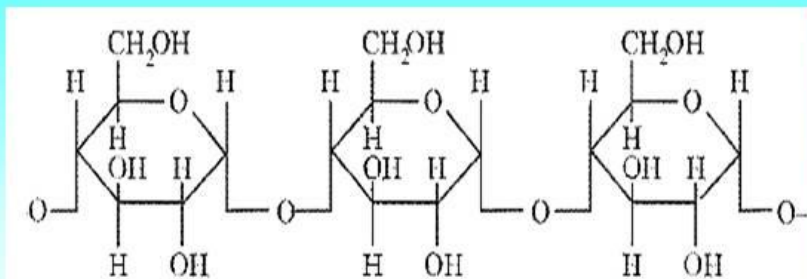


Метод йодометрии применяют для определения:

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**  
 $(C_6H_{10}O_5)_n$

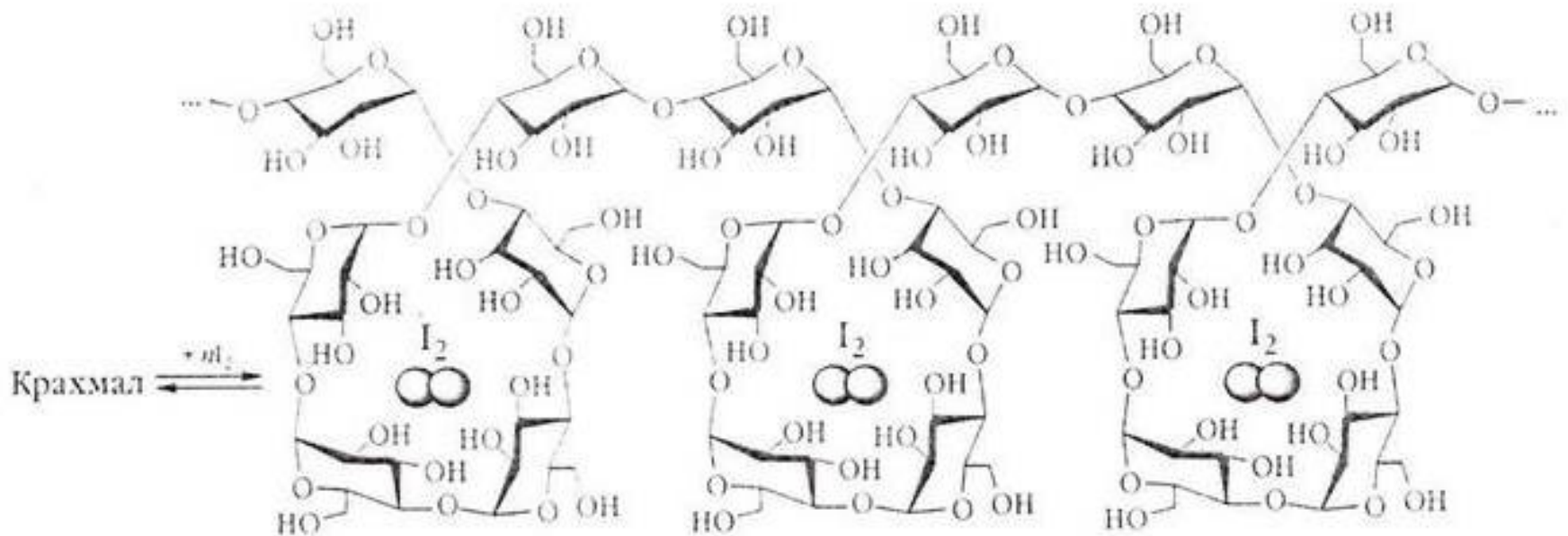


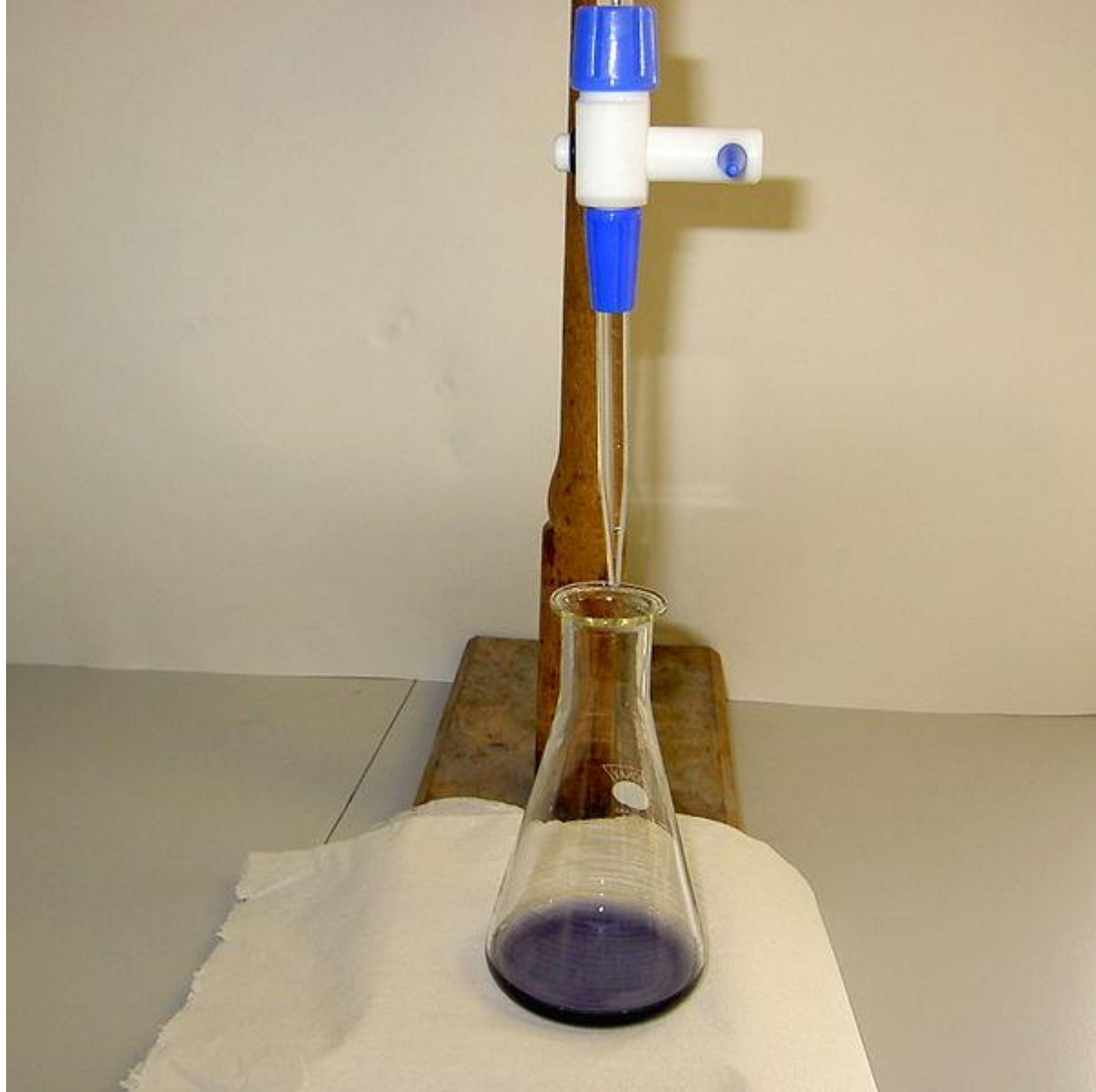
При титровании раствора  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  раствором  $\text{I}_2$  исчезает темно-бурая окраска йода. При полном окислении раствора тиосульфата избыточная капля йода окрасит титруемую жидкость в бледно-желтый цвет. Бледно-желтая окраска в конце титрования слабая, поэтому применяют раствор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



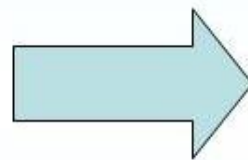
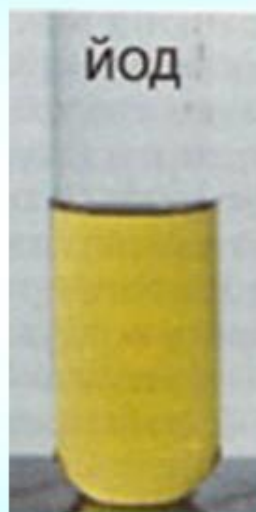
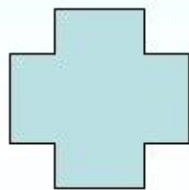


Йод с крахмалом образует смешанное комплексно-адсорбированное соединение интенсивно-синего цвета.





При титровании раствора  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  раствором  $\text{I}_2$  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:

$\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_3$ ,  $\text{SnCl}_2$  и др.



# Йодометрическое определение восстановителей

В качестве восстановителя используют сульфит натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ . Сульфит натрия взаимодействует с йодом по уравнению реакции:



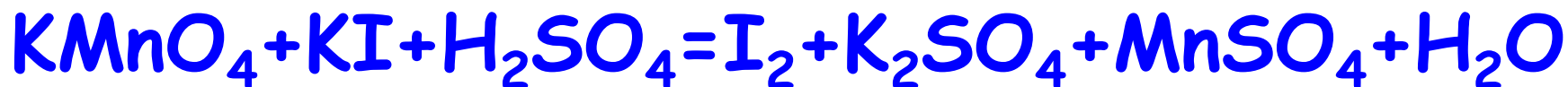
Однако прямое титрование раствором йода дает неточные результаты, т.к. реакция с йодом идет медленно.

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

# Йодометрическое определение окислителей

В качестве окислителя применяют перманганат калия  $\text{KMnO}_4$ .  
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  $K_2Cr_2O_7$ :

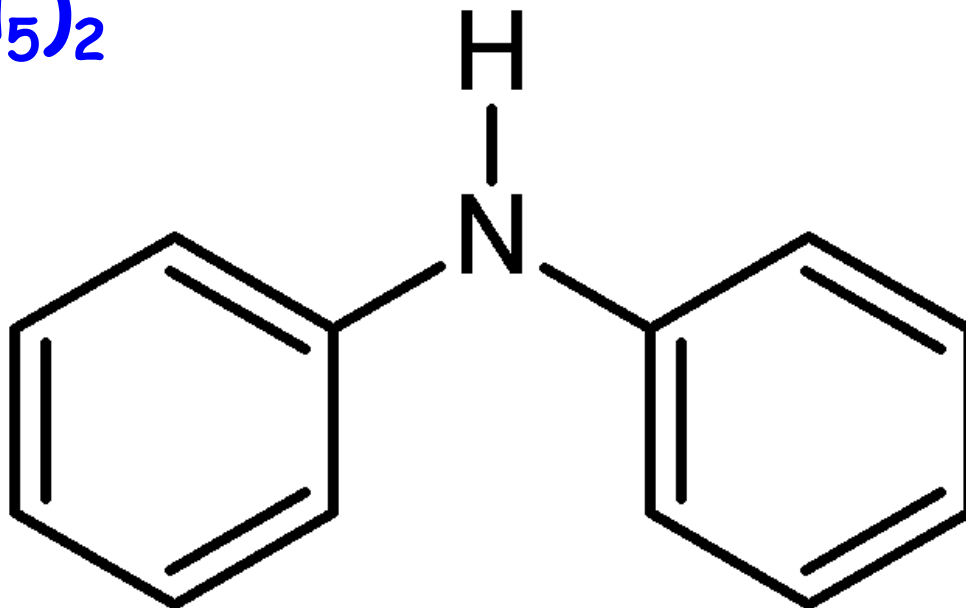


### Преимущества метода:

- $K_2Cr_2O_7$  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.

