

Задача 23. Титрование слабых кислот

Слабые кислоты титруют растворами сильных оснований с известной концентрацией (стандартными растворами). Раствор слабой кислоты перенесли в коническую колбу на 250 см³ и из бюретки добавляли раствор сильного основания (**титрант**). Точка эквивалентности при титровании достигается, когда количество титранта химически эквивалентно количеству анализируемого вещества. Графическое изображение зависимости рН от объема титранта называют **кривой титрования**.

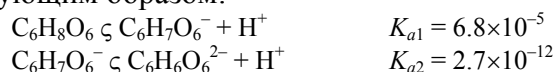
Точка эквивалентности – это теоретическая точка, которую нельзя определить экспериментально. Ее можно только оценить по изменению некоторого физического свойства в процессе титрования. При кислотно-основном титровании **конечная точка** определяется с помощью кислотно-основных индикаторов.

23-1. Постройте кривую титрования, рассчитав несколько характеристических точек, и выберите индикатор для титрования 50.00 см³ 0.1000 М уксусной кислоты (СН₃СООН, $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) с помощью 0.1000 М гидроксида натрия; вы можете пользоваться таблицей 1.

Таблица 1. Некоторые распространенные кислотно-основные индикаторы

Название	Область перехода, рН	Изменение цвета
Метилоранж	3.2 – 4.4	красный-оранжевый
Метиловый красный	4.2 – 6.2	красный-желтый
Бромтимоловый синий	6.0 – 7.6	желтый-синий
Феноловый красный	6.8 – 8.2	желтый-красный
Фенолфталеин	8.0 – 9.8	бесцветный-красный
Тимолфталеин	9.3 – 10.5	бесцветный-синий

23-2. Аскорбиновая кислота (витамин С, С₆Н₈О₆) – слабая кислота, которая диссоциирует следующим образом:



Следовательно, аскорбиновую кислоту можно титровать гидроксидом натрия по первой ступени диссоциации. 50.00 см³ 0.1000 М аскорбиновой кислоты титруют 0.2000 М гидроксидом натрия. Выберите правильные ответы:

- i** рН исходного раствора: (а) 7.00; (б) 2.58; (в) 4.17; (г) 1.00.
- ii** Объем титранта, необходимый для достижения точки эквивалентности: (а) 50.00 см³; (б) 35.00 см³; (в) 25.00 см³; (г) 20.00 см³.
- iii** рН раствора после добавления 12.5 см³ титранта: (а) 4.17; (б) 2.58; (в) 7.00; (г) 4.58.
- iv** рН раствора в точке эквивалентности: (а) 7.00; (б) 8.50; (в) 8.43; (г) 8.58.
- v** Подходящий индикатор для титрования (используйте табл. 1): (а) бромтимоловый синий; (б) феноловый красный; (в) фенолфталеин; (г) тимолфталеин.
- vi** рН раствора после добавления 26.00 см³ титранта: (а) 13.30; (б) 11.30; (в) 11.00; (г) 11.42.