

ПРАКТИЧЕСКИЙ ТУР

10 класс

Определение константы равновесия реакции ионов железа с йодом

Оборудование и реактивы:

1. колба с притертой пробкой	– 1 шт.
2. бюретка	– 1 шт.
3. мерная пипетка (10 мл)	– 3 шт.
4. колба Эрленмейера для титрования	– 3 шт.
5. кристаллизатор со льдом	– 1 шт.
6. химический стакан (50 мл)	– 3 шт.
7. груша резиновая	– 1 шт.
8. воронка для заполнения бюретки	– 1 шт.
9. раствор хлорида железа(III), 0.0300 М (150 мл)	– 1 шт.
10. раствор иодида калия 0.0300 М (150 мл)	– 1 шт.
11. раствор тиосульфата натрия 0.0150 М (200 мл)	– 1 шт.
12. раствор крахмала	– 1 шт.
13. нитриловые перчатки	– 1 пара.
14. салфетки	– 10 шт.
15. фильтровальная бумага	– 10 шт.

Внимание!!! Вы обязаны выполнять необходимые требования безопасной работы с химическими реактивами и оборудованием! Не выполняйте посторонних действий, не относящихся к методике работы! Перед выполнением работы Вы обязаны надеть химический халат и защитные очки. Вы не должны общаться с другими участниками олимпиады. Нарушение данных требований является основанием для дисквалификации.

Категорически запрещается пробовать на вкус, нюхать вещества прямо из пробирки, перемешивать содержимое пробирки, закрывать горлышко пальцем!

***Запишите в лист ответов номер Вашего варианта задания
(указан на штативе с пробирками)***

В данной работе вам предстоит определить константу равновесия реакции, протекающей между хлоридом железа(III) и иодидом калия, с помощью предложенных оборудования и реактивов.

Ход работы

Подготовьте кристаллизатор со льдом.

Внесите в колбу на 100 мл 60 мл раствора хлорида железа и 40 мл раствора иодида калия, перемешайте растворы и закройте колбу пробкой. В момент сливания растворов начните отсчет времени.

Подготовьте колбы для титрования, налейте в них по 100 мл воды (примерно) и поместите в охлаждающую смесь. Бюретку промойте раствором тиосульфата натрия, затем заполните ее этим раствором.

Через 20 минут с помощью пипетки отберите аликвоту 10 мл исследуемого раствора в колбу для титрования и определите концентрацию йода. В ходе титрования при постоянном перемешивании добавляйте по каплям раствор тиосульфата натрия к реакционной смеси, по достижении светло-желтой окраски добавьте 5 капель крахмала и быстро оттитруйте до исчезновения синей окраски. Повторяйте отбор пробы и титрование каждые 20 минут до достижения равновесия. При достижении равновесия повторите титрование как минимум 2 раза и рассчитайте средний объем титранта, пошедший на 3 титрования системы в состоянии равновесия. Используйте это значение для расчета константы равновесия.

Шифр участника _____

10 класс

Задание 1

1.1. Запишите уравнение реакции, протекающей между хлоридом железа(III) и иодидом калия.

_____ баллов / 1

1.2. Напишите уравнения всех проводимых реакций.

_____ баллов / 2

1.3. Как вы определите момент установления равновесия?

_____ баллов / 2

1.4. Воспользуйтесь таблицей ниже и рассчитайте значение константы равновесия для реакции из п1.1.

Полуреакция	E° , В
$\text{Fe}^{3+} + e^{-} = \text{Fe}^{2+}$	0.77
$\text{I}_2 + 2e^{-} = 2\text{I}^{-}$	0.54
$\text{Fe}^{2+} + 2e^{-} = \text{Fe}$	-0.44
$\text{Fe}^{2+} + 2e^{-} = \text{Fe}$	-0.04
$2\text{IO}_3^{-} + 12\text{H}^{+} + 10e^{-} = \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	1.20
$2\text{HIO} + 2\text{H}^{+} + 2e^{-} = \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	1.44

Поле для расчетов:

$K_{\text{теор.}} =$

_____ баллов / 5

1.5. Зафиксируйте результаты титрования реакционной смеси.

[illegible]
$$V_{(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)} (\text{средний, в равновесии}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мл}$$

 баллов / 50

1.6. Определите равновесную концентрацию йода в системе.

Поле для расчетов:

$[I_2] =$ _____ моль/л

_____ баллов / 5

1.7. Рассчитайте значение константы равновесия реакции.

Поле для расчетов:

$K_{\text{практ.}} =$ _____

_____ баллов / 10

1.8. Совпадают ли значения $K_{\text{теор.}}$ и $K_{\text{практ.}}$? Если нет, то приведите возможные причины химического и физико-химического характера.

_____ баллов / 5