

ПРАКТИЧЕСКИЙ ТУР

11 класс

Кинетика реакции перманганата калия с оксалатом калия в кислой среде

Оборудование и реактивы:

- | | |
|--|----------|
| 1. Бюретка, 25 см ³ | – 1 шт. |
| 2. Штатив для бюретки с лапкой | – 1 шт. |
| 3. Воронка для заполнения бюретки | – 1 шт. |
| 4. Мерная пипетка, 10 см ³ | – 2 шт. |
| 5. Химический стакан, 100 см ³ | – 1 шт. |
| 6. Шприц медицинский, 1 см ³ | – 1 шт. |
| 7. Шприц медицинский, 2 см ³ | – 1 шт. |
| 8. Химический стакан, 50-100 см ³ | – 2 шт. |
| 9. Коническая колба, 100 см ³ | – 2 шт. |
| 10. Промывалка с дистиллированной водой | – 1 шт. |
| 11. Секундомер электронный | – 1 шт. |
| 12. Груша резиновая | – 1 шт. |
| 13. Салфетки бумажные | – 10 шт. |
| 14. Колба с 0,100 М раствором K ₂ C ₂ O ₄ | – 1 шт. |
| 15. Колба с раствором KMnO ₄ неизвестной концентрации | – 1 шт. |
| 16. Колба с 2 М раствором H ₂ SO ₄ | – 1 шт. |
| 17. Колба с 0,002 М раствором MnSO ₄ | – 1 шт. |

Оборудование и реактивы общего пользования:

1. Электрическая плитка (на 2-3 участника)
2. Раковина с проточной водой
3. Дистиллированная вода

Запишите в лист ответов номер своего варианта задания (указан на колбе с раствором перманганата калия)

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 наденьте химический халат и защитные очки.

Ход выполнения работы

1. Определение концентрации раствора перманганата калия

Заполните бюретку выданным Вам раствором перманганата калия. В коническую колбу с помощью мерной пипетки и груши отберите $10,0\text{ см}^3$ раствора $0,100\text{ М}$ оксалата калия. Добавьте к нему 10 см^3 2 М раствора серной кислоты. Нагрейте раствор на электрической плитке до температуры около $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, не допуская кипения раствора. Оттитруйте нагретый раствор оксалата калия раствором перманганата калия до появления не исчезающей бледно-розовой окраски. Повторите титрование три раза. Рассчитайте концентрацию раствора перманганата калия.

2. Исследование кинетики взаимодействия перманганата калия с оксалатом калия в кислой среде

В коническую колбу внесите 10 см^3 раствора оксалата калия и 10 см^3 2 М раствора серной кислоты. Рядом на белом фоне поставьте колбу с водой (стандарт отсутствия окраски раствора). К подготовленной смеси оксалата калия и серной кислоты быстро добавьте из шприца $0,4\text{ см}^3$ выданного Вам раствора KMnO_4 (чтобы было удобнее набирать раствор в шприц, небольшое его количество можно перелить в химический стакан). В момент прибавления перманганата запустите секундомер, зафиксируйте время, необходимое для обесцвечивания раствора (полное исчезновение окраски раствора, даже желтоватого оттенка).

Когда обесцвечивание будет полным, прибавьте к этому же раствору еще $0,4\text{ см}^3$ раствора KMnO_4 и измерьте время, необходимое для полного обесцвечивания раствора. После полного обесцвечивания прибавьте третью порцию раствора KMnO_4 объемом $0,4\text{ см}^3$ и снова измерьте время, необходимое для реакции. Измерьте время при последовательном добавлении еще двух порций раствора KMnO_4 объемом $0,4\text{ см}^3$ каждая.

Постарайтесь выполнять работу быстро, чтобы по возможности сократить промежутки между измерениями с каждым последующим добавлением новой порции раствора KMnO_4 .

Внесите результаты измерений времени, необходимого для полного обесцвечивания каждой порции $0,4\text{ см}^3$ раствора KMnO_4 , в Ваш лист ответов.

3. Исследование влияния ионов Mn^{2+} на взаимодействие перманганата калия с оксалатом калия в кислой среде

В коническую колбу внесите 10 см^3 раствора оксалата калия, 10 см^3 2 М раствора серной кислоты и $0,4\text{ см}^3$ $0,002\text{ М}$ раствора сульфата марганца(II). К подготов-

ленной смеси быстро добавьте из шприца $0,4 \text{ см}^3$ раствора KMnO_4 , в момент прибавления перманганата запустите секундомер, зафиксируйте время, необходимое для полного обесцвечивания раствора.

В коническую колбу внесите 10 см^3 раствора оксалата калия, 10 см^3 2 М раствора серной кислоты и $0,8 \text{ см}^3$ 0,002 М раствора сульфата марганца(II). К подготовленной смеси быстро добавьте из шприца $0,4 \text{ см}^3$ раствора KMnO_4 , в момент прибавления перманганата запустите секундомер, зафиксируйте время, необходимое для полного обесцвечивания раствора.

Проведите аналогичные измерения, увеличивая в каждом случае на $0,4 \text{ см}^3$ количество добавляемого раствора сульфата марганца в соответствии с таблицей в п. 4 в листе ответов. В каждом опыте зафиксируйте время, необходимое для полного обесцвечивания раствора.

Внесите Ваши экспериментальные данные в лист ответов.

Заполните все необходимые поля в листе ответов.