

Примеры задач практического тура в МГПУ

11 класс

Определение рН перехода индикатора.

Цель работы: Получить практические навыки экспериментальной работы со спектральными приборами. Определить рН перехода индикатора - фенолфталеина.

Оборудование и материалы: спектрофотометр Specord 50 PC, персональный компьютер, кювета кварцевая, рН-метр-иономер “Эксперт-001”, комбинированный рН-электрод, штатив для электродов, магнитная мешалка, якорь для мешалки, фингер, пластиковая пипетка на 5 мл, воронка – 2 шт, мерные колбы на 500 мл - 2 шт, стакан для слива на 1 л, мерный цилиндр на 50 мл – 2 шт, стакан химический на 100 мл – 11 шт, стакан химический на 50 мл, промывалка, пинцет, фильтровальная бумага, химический стакан на 100 мл с водой для хранения электрода.

Реактивы: 0,1М NH_4Cl , 0,1 М NH_4OH , 0,1% водно-спиртовой раствор фенолфталеина.

Фенолфталеин в сильно щелочной среде обесцвечивается. В среде концентрированной серной кислоты также он даёт красную окраску, обусловленную образованием катиона фенолфталеина, хотя и не такую интенсивную. Эти малоизвестные факты могут привести к ошибкам при определении реакции среды.

Ход работы:

- Приготовьте в химических стаканах 11 буферных растворов следующего состава:
 - 1) 0 мл NH_4OH :50 мл NH_4Cl ,
 - 2) 5 мл NH_4OH :45 мл NH_4Cl и т.д. до
 - 11) 50 мл NH_4OH :0 мл NH_4Cl .
- Налейте с помощью фингера и пипетки во все 11 растворов по 1 мл 0,1% раствора фенолфталеина. Точность Ваших конечных результатов в первую очередь определяется точностью приливания фенолфталеина.
- Включите рН-метр-иономер “Эксперт-001” нажатием клавиши “ВКЛ”. На экране появится надпись “Выбор режима рН-метр-иономер”.
- Нажмите кнопку “ИЗМ”. На экране появится надпись “рН” и соответствующее значение рН. Не трогайте кнопку “клб”. Вы испортите настройку рН-метра. Прибор готов к работе.
- Перед каждым измерением выньте электрод из раствора, промойте его дистиллированной водой из промывалки, промокните его кусочком фильтровальной бумаги и поместите в анализируемый раствор.
- Показания снимайте после установления устойчивого значения при перемешивании раствора с помощью магнитной мешалки. Проследите за тем, чтобы нагрев мешалки был отключен.
- После окончания измерений поместите электрод в стакан с дистиллированной водой.
- Включите персональный компьютер и войдите в программу WinAspect.
- Включите тумблер на задней стенке спектрофотометра.

- Вставьте кювету с дистиллированной водой в кюветное отделение спектрофотометра. Держите кювету только за матовые поверхности. Доливать раствором или водой необходимо до синей метки. Следите, чтобы на стенках кюветы не было пузырей. Закройте кюветное отделение.
- Нажмите кнопку “Measurement” в меню программы WinAspect.
- Нажмите кнопку “Initialize device” в меню “Measurement”. Дождитесь включения второй зеленой лампочки на передней панели спектрофотометра.
- Нажмите кнопку “Set parameters” в меню “Measurement”.
- В открывшемся окне “cycle mode” активизируйте режим “manual”. В открывшемся окне “display” активизируйте режим “absorbance”. В открывшемся окне “correction” активизируйте режим “reference”.
- Перейдите с закладки “setting” на закладку “mode”
- Установите параметры съемки спектра: “range” 400-600, “delta lambda” - 5,0, “speed” - 10,0. Сохраните установку, нажав кнопку ОК. Подтвердите изменения, нажав кнопку “Ja”.
- Нажмите кнопку “Reference measurement” в меню “Measurement”.
- Не обращайте внимания на рисуемый график. Дождитесь окончания записи графика. Прибор готов к измерениям.
- Последовательно снимите электронные спектры поглощения окрашенных растворов. Для этого в кювету налейте окрашенный раствор. Поставьте ее в кюветное отделение. Закройте его.
- Нажмите кнопку “Measurement” в меню “Measurement”. Началась запись спектра. После окончания записи на экране появится надпись “Start next cycle”. Не нажимайте на кнопки. Смените раствор в кюветном отделении и только после этого нажмите кнопку “да”. Началась запись следующего спектра.
- После окончания записи последнего спектра нажмите кнопку “нет” на экране монитора. Вы увидите графики спектров ваших растворов.
- Определите значение максимума длины волны поглощения окрашенного соединения в области 400-600 нм. Для этого нажмите кнопку “Zoom” и наведите указатель мыши на максимум пика. Щелкните левой кнопкой мыши. После регистрации значения максимума, выйдите из режима “scale, закрыв окно.
- Определите оптическую плотность растворов в максимуме поглощения. Для этого перейдите на закладку “values”. Нажмите кнопку “select all”, а затем кнопку “update table”.

Найдите значение длины волны максимального поглощения и запишите значения оптической плотности растворов на этой длине волны.

- Выньте кювету из кюветного отделения. Промойте ее дистиллированной водой и в перевернутом состоянии поставьте на кусочек фильтровальной бумаги в чашку Петри.
- Закройте программу WinAspect. Выключите спектрофотометр нажатием тумблера на его задней панели.
- Постройте зависимость оптической плотности от рН раствора.
- Постройте дифференциальную кривую скорости изменения оптической плотности от величины рН. Максимум на этой кривой соответствует рН перехода индикатора.

Критерии оценивания практической работы

10) Собеседование по реферату – 5 баллов

11) Техника выполнения химического эксперимента, соблюдение правил работы в химической лаборатории – 5 баллов

12) Правильность написания уравнений реакций и проведение необходимых расчетов – 5 баллов

Всего за практический тур – 15 баллов