**Учебная ситуация с использованием**

**оборудования Нобелевского класса**

**ФИО разработчика**: Захарьящева Марина Вимовна

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный предмет** | Физика |
| **Класс** | 11 инженерный класс |
| **Название учебной ситуации** | **Спектрофотометрическое определение состава и количественного содержания вещества.** |
| **Результаты (метапредметные и предметные)** | Предметные: освоение систематических знаний; преобразование; применение и самостоятельное пополнение знаний.  Метапредметные:  регулятивные:  - самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;  познавательные:  - извлекать информацию, представленную в разных формах (иллюстрация, таблица, схема);  - осуществлять сравнение самостоятельно, выбирая основания и критерии для указанных логических операций;  коммуникативные:  - осознавать важность коммуникативных умений в жизни человека;  - адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач |
| **Тип учебной ситуации** | Ситуация-проблема |
| **Краткое описание учебной ситуации** | **Теоретическое обоснование**  Основной закон светопоглощения - закон Бугер-Ламберта-Бера:  «Интенсивность светового потока, прошедшего через раствор, прямо пропорциональна интенсивности падающего светового потока и зависит от концентрации поглощающего вещества и толщины слоя раствора».  А = k C l  А (или D) – оптическая плотность раствора, светопоглощение (absorbance)  k – коэффициент светопоглощения (экстинкции), индивидуален для каждого вещества  С – концентрация раствора  l – толщина слоя раствора (равна рабочей толщине кюветы)  Т – пропускание, величина обратно пропорциональная светопоглощению (характеризует прозрачность раствора)  Т = 100% A = lg = – lgT  - интенсивность падающего на раствор светового потока  – интенсивность прошедшего через раствор светового потока  В абсолютно прозрачном растворе = , в поглощающих растворах  **Основная задача – нахождение количественного содержания ЛВ или концентрации исследуемого раствора**.  Три основных способа расчета количественного содержания ЛВ в субстанции или однокомпонентных ЛФ:  **1. По значению удельного или молярного показателя (коэффициента) поглощения:**  А = k C l  E (молярный коэффициент) Е1% (удельный коэффициент)  рассчитывается для растворов рассчитывается для растворов  с молярной концентрацией с молярной концентрацией  **2. По оптической плотности раствора стандартного образца:**  **= = →** как найти исследуемого ЛВ или раствора? **→ С =**  **3. По калибровочному графику:**  Составление градуировочного графика:  1. Из стандартного образца ЛВ (СО, РСО) или исследуемого раствора готовится серия растворов с последовательно возрастающей концентрацией.  2. Измеряется оптическая плотность полученных растворов.  3. На основании полученных данных строится график в координатах «оптическая плотность – концентрация», который в идеале должен иметь вид прямой (зависит от точности измерения)  4. Измеряется оптическая плотность раствора исследуемого образца ЛВ и по графику определяется концентрация ЛВ в исследуемом растворе.  **Принцип работы спектрофотометра.**  Методы спектрометрии основаны на измерении степени поглощения (отражения) монохроматического светового потока — в этом случае влияние посторонних факторов сведено к минимуму, увеличивается чувствительность и точность приборов.  Все спектрофотометры основываются на двух видах принципиальных схем. В первой схеме на образец подается световой поток определенной длины волны, промодулированный монохроматором. Пропущенный поток направляется на фотоприемник, который измеряет разницу между исходящим и итоговым потоком. Вторая схема — на образец подается излучение прямо от источника света, а потом уже монохроматор выделяет из пропущенного через образец потока узкую полосу спектра в несколько нанометров, которая и поступает на фотоприемник для изучения.  Различают две основные конструкции спектрофотометров: однолучевые и двухлучевые. В двухлучевом спектрофотометре один луч падает на исследуемый образец, а второй — на эталон. В однолучевом приборе измерения проводятся с помощью коэффициентов коррекции. Двухлучевые спектрофотометры более точные, позволяют добиться высокой степени повторяемости результатов, они менее чувствительны к изменению параметров окружающей среды. Применение спектрофотометров Спектрофотометры применяются, в основном, для: - определения концентрации веществ в медицине, биологических исследованиях, в аналитической химии, фармацевтике; - измерения в растворах оптической плотности и скорости ее изменения; - распознавания веществ, для определения чистоты веществ (наличия примесей); - изучения химического строения и состава веществ, [химических реактивов](https://pcgroup.ru/catalog/himicheskie-reaktivy/), различных образцов; - оценки цвета в полиграфии, в промышленности (лакокрасочной, текстильной, химической, пищевой, косметической и т. п.); - спектрального анализа в научных исследованиях, в астрономии, физике, биологии.  **Правила работы на спектрофотометре**  1) После включения дать прогреться не менее 20 минут.  2) Используется длина волны 530нм.  3) Для работы используется 2 кюветы для измерения: первая с раствором дистиллированной воды (кювета сравнения), вторая – рабочая. В нее заливаются разбавленные растворы (калибровочные) в количестве десяти.  4) Начинаем измерения с самого разбавленного раствора (пробирка №10) с концентрацией 0,00001М, далее с концентрацией 0,00002М (пробирка №9) и т.д. до концентрацией 0,0001М.  5) Закрываем крышку прибора и отключаем от сети.  **Ход работы**  1. Приготавливается раствор 0,001М KMnO4 - исходный стандартный.  Для этого навеску 0,0158г (0,016г) KMnO4 помещают в мерную колбу на 100мл, доливают до метки дистиллированной водой и разбавляют в 10 раз.  2. Приготавливается серия растворов в количестве десяти:  №1 №2 №3 №4 №5 №6  0,0001М 0,00009М 0,00008М 0,00007М 0,00006М 0,00005М  №7 №8 №9 №10  0,00004М 0,00003М 0,00002М 0,00001М  Приготовление растворов.  1мл 0,0001М р-ра + 9мл Н2О = р-р №10  2мл 0,0001М р-ра + 8мл Н2О = р-р №9 и т.д.  3. Производим измерение на спектрофотометре: в первую кювету наливаем дистиллированную воду на 2/3, во вторую исследуемый раствор, начиная с 0,00001М, каждый три параллельных измерения. Данные заносим в таблицу.   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Оптическая плотность | А1 | А2 | А3 |  |  | | С, моль/л | №1  0,00001М | | | №2  0,00002М | №3  0,00003М и т.д. |   Измеряется оптическая плотность полученных растворов.  4. На основании полученных данных строится график в координатах «оптическая плотность – концентрация», который должен иметь вид прямой.  5. По калибровочному графику находится концентрация исследуемого раствора неизвестной концентрации.  **Контрольные вопросы:**  1. Чем отличаются физико-химические методы анализа от химических?  2. Что такое спектрофотометрический метод анализа?  3. Как записывается и что выражает закон Бугер-Ламберта-Бера?  4. Каков принцип работы спектрофотометра?  5. Что такое оптическая плотность раствора? Как ее выражают?  6. В каких координатах строят калибровочный график? |
| **Рекомендации для учащихся** | Учащиеся должны уметь применять знания, полученные ранее на уроках, работать с таблицами, анализировать представленный материал и вопросы, задаваемые учителем, соотносить свои действия имеющимся алгоритмам, способом деятельности по изучению теоритического материала, его структурирования, выполнения практического задания |
| **Действия учителя для создания условий достижения запланированных результатов** | Учитель показывает демонстрационный материал, подводит к цели учебной ситуации. Организует диалог с учащимися на поиск необходимых знаний для проведения учебной ситуации.  Организует обсуждение и поисковую работу учеников, выдает информационный материал, предлагает экспериментальные задания, организует работу учащихся в группах, формулирует ситуацию. Подводит учащихся к формуле плотности. Раздаточный материал помогает учащимся с выбором тактики выполнения учебной ситуации.  Для выполнения лабораторного опыта «Плавление галлия» учитель выдает инструкцию с ходом его выполнения |
| **Критерии оценивания результатов обучающихся** | Самооценка учащегося знаний, умений и навыков:  3 балла – знаю очень хорошо, самостоятельно быстро и правильно отвечаю на задания;  2 балла – знаю частично, пользуюсь учебником, часть знаний выполняю самостоятельно, консультируюсь с учителем или с одноклассниками;  1 балл – знаю не очень хорошо, требуется помощь при выполнении заданий.  По выполнению учебной ситуации учителем предлагается заполнить карту самооценки |
| **Примечание** |  |