

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Актуальность

Неотъемлемой частью нашей планеты являются растения. В качестве источника для обеспечения жизнедеятельности они используют в том числе энергию солнечного света. Солнечный свет поглощается хлорофиллом (зеленым пигментом), находящимся в листьях. Под воздействием излучения в видимом диапазоне света происходит процесс фотосинтеза – образование углеводов из CO_2 и H_2O . Побочным продуктом реакции является O_2 , необходимый для существования млекопитающих, в том числе и людей.

Спектр солнечного излучения имеет достаточно широкий диапазон. Однако для обеспечения жизни растениям необходимы только два диапазона длин волн: 590-720 нм (оранжевый и красный цвет) и 400-470 нм (синий цвет).

Для выращивания рассады зачастую используют искусственное освещение, которое имеет константный световой спектр и постоянную величину освещённости.

В рамках кейса предлагается определить спектр видимого диапазона света различных ламп. В качестве исследовательской задачи данной проблематики предлагается определить спектр: лампы накаливания, светодиодной лампы, галогенной лампы, люминесцентной лампы, энергосберегающей лампы.

Этапы работы над кейсом

- Провести литературный обзор по теме: электромагнитное излучение, спектр света, источники света, спектрометры.
- Предложить схему спектрометра, способного детектировать видимый диапазон света.
- Построить экспериментальный стенд, способный детектировать видимый диапазон света.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Исследовательский сектор. Исследования.
Командный кейс «Спектр света»

- Снять спектрограмму различных источников освещения: лампы накаливания, светодиодной лампы, галогенной лампы, люминесцентной лампы, энергосберегающей лампы.
- Оценить погрешность измерений.
- Определить, какой источник освещения наилучшим образом подходит для выращивания рассады.

Примерный перечень средств и инструментов для выполнения задания

- Дифракционная решетка/CD или DVD диск
- Картон
- Клей
- Микрофон
- Маркер
- Веб камера
- Персональный компьютер с программным обеспечением для обработки спектров видимого диапазона света (Spectral Workbench).

Требования к представлению решения кейса

Представляемое командой решение кейса представляет собой описание методики исследования, результатов теоретического и экспериментального исследований и их анализа в формате .pdf. Объем основного текста – не более 30 страниц формата А4, включая рисунки, без учета приложения.

Принимается только машинописный вариант текста. Рекомендуется использование шрифтов Calibri или Times New Roman 12-го кегля с интервалом 1,5. Рекомендуемые отступы – от левого края 3 см; правый, верхний и нижний – 2 см. Выравнивание текста – по ширине.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Исследовательский сектор. Исследования.
Командный кейс «Спектр света»

Титульный лист должен содержать следующие атрибуты: название кейса, сведения об авторах (фамилия, имя, отчество, учебное заведение, класс), название профиля олимпиады.

Структура и содержание работы

Работа должна содержать следующие разделы:

- Цель и задачи;
- Материалы и методы;
- Результаты и обсуждение;
- Выводы;
- Список литературы.

Раздел «Цели и задачи» включает в себя определение целей и задач, поставленных перед исполнителем работы.

Раздел «Материалы и методы» включает в себя характеристику методов решения проблемы, сравнение известных автору существующих и предлагаемых методов решения, обоснование выбранного варианта решения (эффективность, точность, простота, наглядность, практическая значимость и т.д.).

Раздел «Результаты и обсуждение» содержит полученные в ходе работы результаты, их обработку и обсуждение в контексте известных теорий. Объемные таблицы и графики можно вынести в приложение.

В разделе «Выводы» кратко и четко формулируются выводы и результаты, полученные авторами.

В список литературы заносятся использованные авторами источники.

Кроме того, работа может содержать приложения с иллюстративным материалом (рисунки, схемы, таблицы, фотографии и т. п.). На каждое приложение должна быть дана ссылка в тексте работы.

Список литературы

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Исследовательский сектор. Исследования.
Командный кейс «Спектр света»**

1. Н.Ф. Лосев, А.Н. Смагунова - Основы рентгеноспектрального флуоресцентного анализа, М.: Химия, 1982. - 208 с.
2. Бахтиаров А.В. - Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ в геологии и геохимии, Недра, Ленинград, 1985 г., 144 стр.
3. Ревенко А.Г. - Применение рентгенофлуоресцентного анализа в биологии и медицине, Аналитика и контроль. 2020. Т. 24, № 4. С. 236-276

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Исследовательский сектор. Исследования.

Кейс «Осмотическое давление в растениях»

Осмотическое давление является важным явлением, относящимся к различным клеткам – бактериальным, животным, растительным, включая клубни и корнеплоды. Оно играет ключевую роль в поддержании формы и структуры клетки, а также в усвоении и передвижении воды и питательных веществ по растению.

Осмотическое давление возникает благодаря наличию осмотически активных веществ, таких как сахара и соли, внутри клетки. Концентрация этих веществ внутри клетки выше, чем во внешней среде, что создает разность концентраций и приводит к перемещению воды через клеточную мембрану.

При созревании овощей осмотическое давление может изменяться. Например, в начальной стадии созревания клубней и корнеплодов они обладают высоким осмотическим давлением, что способствует накоплению питательных веществ и воды. Это делает овощи сочными и привлекательными.

Однако, по мере созревания и хранения овощей, осмотическое давление может изменяться. Возможно, что овощи начинают терять воду и питательные вещества, что приводит к снижению осмотического давления. Это может происходить из-за потери влаги при хранении или из-за активности ферментов, которые разрушают клеточные структуры.

Снижение осмотического давления может привести к изменению текстуры и вкуса овощей. Они могут стать более мягкими, потерять свою сочность и стать менее сладкими. Также, снижение осмотического давления может привести к потере питательных веществ, что снижает их пищевую ценность.

Для сохранения качества овощей важно правильно хранить и обрабатывать их. Например, овощи можно хранить в прохладном и сухом

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Исследовательский сектор. Исследования.

Кейс «Осмотическое давление в растениях»

месте, чтобы минимизировать потерю влаги. Также, можно использовать методы консервации, такие как замораживание или консервирование, чтобы сохранить питательные вещества и текстуру овощей на длительное время.

Осмотическое давление – интегральный биотехнологический показатель, и его определение оказывается затруднительным, хотя существуют методы его теоретического расчёта по концентрациям растворимых веществ в клетке.

Цель – на основе литературных и экспериментальных данных оценить вклад различных веществ корнеплода (картофельного клубня, корнеплода моркови, репы, свёклы, редиса) в поддержание осмотического давления в клетке, провести экспериментальное определение величин осмотического давления в клетке в пересчёте на сахарозу, исследовать изменения осмотического давления в растительной клетке различных овощных культур при различных условиях хранения.

Этапы работы над кейсом

1. Работа с объектом.

- Провести анализ компонентов, определяющих осмотическое давление в растительной клетке. Являются ли эти компоненты постоянно присутствующими в клетке, или их концентрации могут меняться?
- Дать оценку свойств различных компонентов цитоплазмы растительной клетки в зависимости от их способности влиять на осмотическое давление.
- Проанализировать, какие естественные биологические процессы способны менять осмотическое давление в растительной клетке.

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Исследовательский сектор. Исследования.

Кейс «Осмотическое давление в растениях»

- Рассмотреть существующие данные по осмотическому давлению в различных растениях и связь этого параметра с жизненными функциями растений.

- Какие параметры хранения овощей способны поддерживать оптимальное значение осмотического давления в их клетках?

- Оцените роль упаковки в поддержании овощей в оптимальном для потребителя состоянии.

- Выберите оптимальный с точки доступности экспериментальный объект или набор объектов.

2. Параметры аналитического процесса.

- Как обычно определяют осмотическое давление в растительных тканях? Как можно использовать для этого концентрированные растворы углеводов?

- Какие параметры растительной ткани будут изменяться при воздействии гипертонических и гипотонических растворов? Как регистрировать эти параметры?

- Как будет влиять время проведения экспериментального воздействия растворов углеводов на растительную ткань на результаты эксперимента?

- Выберите оптимальный углевод для проведения эксперимента, выбор мотивируйте.

- Какие требования предъявляются к форме и количеству исследуемых образцов растительной ткани? Сколько независимых повторностей эксперимента надо поставить для получения достоверных результатов и статистической оценки?

- Продумайте набор условий, потенциально изменяющий осмотическое давление в избранном образце растительной ткани:

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Исследовательский сектор. Исследования.

Кейс «Осмотическое давление в растениях»

- a) теплофизических (температура хранения)
- b) относительная влажность
- c) метаболическая активность
- d) освещённость
- Рассмотрите возможность комбинации условий хранения овощей,

приводящую к сохранению их свойств.

3. Постановка эксперимента.

- Составьте схему эксперимента по определению осмотического давления в тканях овощных культур, включая контрольные образцы, и образцы, подвергшиеся воздействию изменённых условий среды.

- Представьте возможную схему анализа получаемых данных, включая базовую статистическую обработку.

- Проведите пробный эксперимент по оценке величины осмотического давления в растительных тканях, используя ранее продуманные параметры процесса.

4. Эффективность эксперимента.

- Проведите анализ эффективности аналитического эксперимента, оцените наблюдаемый разброс данных, установите источники ошибок анализа.

- Проведите анализ существующих методов определения величины осмотического давления в клетках и тканях растений, проанализируйте вклад различных факторов (концентрация электролитов и неэлектролитов и пр.) в изменение осмотического давления в тканях.

- Оптимизируйте рабочую процедуру эксперимента, используя эти данные.

- Проведите рабочие серии экспериментов, соберите первичные данные.

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Исследовательский сектор. Исследования.

Кейс «Осмотическое давление в растениях»

- Проведите анализ полученных данных графическим методом, суммируйте проанализированные данные логически, сформулируйте результаты работы.
- Проведите работу по подбору и анализу литературных источников, сравните получаемые вами значения осмотического давления с известными в литературе для различных растительных тканей.
- Определите основные источники погрешностей измерений в проводимом эксперименте, установите допустимые и недопустимые величины погрешностей, рассчитайте отличия между независимыми повторностями эксперимента и приведите погрешности на графиках.
- Предложите варианты численных методов, пригодных для анализа получаемых в работе данных, укажите критерии выбора тех или иных методов для анализа и представления результатов работы.
- Предложите возможность компьютерного моделирования изменения осмотического давления растворов неэлектролитов (сахара, многоатомные спирты и пр.) по мере роста концентрации веществ в водных растворах.
- Подготовьте обобщённые и обработанные результаты в виде небольшой мультимедийной презентации.

Материалы и оборудование

1. Весы электронные, с точностью до 1-2 знака до запятой.
2. Выбранные для эксперимента овощные культуры.
3. Выбранный для эксперимента углевод.
4. Вода (без примесей, деионизованная или дистиллированная).
5. Нож кухонный
6. Разделочная доска.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Исследовательский сектор. Исследования.

Кейс «Осмотическое давление в растениях»

7. Одноразовые пластиковые стаканчики на 100 мл
8. Посуда для приготовления растворов углеводов (пластиковые бутылки на 0,5 л).
9. Цифровой термометр
10. Бумажные полотенца
11. Штангенциркуль, точность до 1 знака после запятой.
12. Миллиметровая бумага, карандаши, линейки.
13. Компьютер с программой электронных таблиц

Требования к представлению решения кейса

В ходе решения кейса необходимо провести литературный обзор по заданной тематике, обоснованно выбрать объект исследования и необходимый в исследовании углеводов, провести пробный эксперимент, на основании которого оценить величину осмотического давления в растительных объектах, включая контрольные и экспериментальные точки. На основе литературного поиска и результатов эксперимента дать рекомендацию по рациональным подходам к хранению овощных культур. Особое внимание необходимо уделить этапам работы над кейсом.

➤ 1 и 2 этапы работы над кейсом **полностью** должны быть отражены в технической документации (реферат) и кратко на финальной защите решения кейса (презентация).

➤ 3 и 4 этапы работы над кейсом **полностью** должны быть отражены на финальной защите решения кейса (презентация).

Требования к оформлению технической документации

Техническая документация – реферат (полное, подробное описание решения 1 и 2 этапов работы над кейсом)

Москва
2023-2024 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Исследовательский сектор. Исследования.

Кейс «Осмотическое давление в растениях»

Реферат должен включать следующие разделы:

- 1) титульный лист;
- 2) оглавление;
- 3) введение;
- 4) цель и задачи работы. Этапы работы;
- 5) теоретическая часть (раскрывает исследуемый объект и его свойства);
- 6) обсуждение работы (обоснование выбора технологического подхода и используемых параметров, указание необходимых материалов, оборудования для выполнения экспериментальной части—при наличии).
- 7) выводы, сделанные в результате выполнения 1 и 2 этапов кейса;
- 8) список используемой литературы, оформленный в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100–2018.

Общие требования к оформлению реферата:

- 1) параметры страницы: все поля (слева, справа, сверху, снизу) – 2 см. Для всего текста следует использовать шрифт Times New Roman, размер 14 пт, межстрочный интервал – полуторный, выравнивание по ширине. Отступ абзаца (красная строка)– 1,25 см, все отступы (слева, справа, сверху, снизу)–0. Не допускаются: выделение цветом, орфографические и пунктуационные ошибки;
- 2) в виде рисунков оформляются фотографии, схемы, графики, диаграммы и др.;
- 3) все рисунки и таблицы должны иметь названия и отдельную нумерацию, а также ссылки на них в тексте. Подрисуточные и надтабличные подписи приводятся в тексте в месте расположения рисунка или таблицы;
- 4) титульный лист включает следующую основную информацию:

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Исследовательский сектор. Исследования.

Кейс «Осмотическое давление в растениях»

- в верхней части листа – полное название образовательной организации (полужирный шрифт Times New Roman, размер 14 пт, одинарный межстрочный интервал);
- в центре листа – название работы заглавными буквами (полужирный шрифт Times New Roman, размер 16 пт);
- в правом нижнем углу листа – информация об участнике(ах): класс, образовательная организация, фамилия, имя, отчество (полностью); (обычный шрифт Times New Roman, размер 14 пт);
- в нижней части листа по центру – город и год написания проекта через запятую (обычный шрифт Times New Roman, размер 14 пт).

Требования к мультимедийной презентации

Требования к содержанию мультимедийной презентации:

- 1) соответствие содержания презентации основной цели кейса;
- 2) соблюдение норм русского языка, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.);
- 3) отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации.
- 4) лаконичность текста на слайде;
- 5) расположение информации на слайде (предпочтительно горизонтальное расположение информации, сверху вниз по главной диагонали);
- 6) соответствие изображений содержанию;
- 7) качество изображения (контраст изображения по отношению к фону; отсутствие «лишних» деталей на фотографии или картинке);
- 8) наличие списка используемой литературы в последнем слайде.

Требования к тексту мультимедийной презентации:

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Исследовательский сектор. Исследования.

Кейс «Осмотическое давление в растениях»

1) читаемость текста на фоне слайда презентации (текст отчётливо виден на фоне слайда, использование контрастных цветов для фона и текста);

2) использование шрифтов без засечек (Arial, Verdana, Calibri) и не более 3 вариантов шрифта;

3) подчёркивание используется только в гиперссылках.

Требования к дизайну мультимедийной презентации:

1) использование единого стиля оформления;

2) на титульном слайде указываются данные команды (имена и фамилии авторов решения кейса, класс, школа), название кейса.

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Исследовательский сектор. Исследования.
Командный кейс «Танцующий арахис»

Актуальность

С древних времен золото считалось ценным и желанным металлом: из него до сих пор изготавливают ювелирные украшения, до XX века именно оно обеспечивало стабильность бумажных денег, а в Средневековье его всячески пытались произвести алхимики. В современном мире роль золота не ограничивается стабильной инвестицией и приятным подарком. Около 8% добытого золота используется в промышленности: для электрических контактов, для покрытия от коррозии и износа, а также зеркал в приборах, работающих в инфракрасном диапазоне.

Россия занимает первое место в мире по запасам золота и третье место по его добыче. В 2019 году объем производства золота в РФ достиг рекордного значения в 368 тонн, что составило около 10% от мирового рынка золота.

Добыча золота производится в шахтах, карьерах и с использованием плавучей драги. Была даже идея нарабатывать золото в ядерных реакторах, которая благодаря СМИ вызвала панику на фондовом рынке, пока не была показана абсолютная нерентабельность данного метода. Однако мало добыть золотую руду, из нее еще нужно извлечь само золото. Для этого используется амальгирование (смешивание с ртутью), выщелачивание цианидом натрия и пенная флотация. Последний метод наиболее безопасный и используется всеми лидерами золотодобывающей промышленности, в частности на Майском месторождении (Чукотская АО).

Идея пенной флотации для добычи руды заключается в следующем: руду мелко дробят, размешивают с водой, добавляют специальное вещество (флотационный реагент), который обволакивает частички ценной руды и не обволакивает остальные частички. Далее через смесь пропускается воздух. На частичках руды будут образовываться пузырьки, однако на частичках золота, покрытого флотационным реагентом, их будет значительно больше, что позволит частичкам всплыть. Пустая руда достаточно тяжелая, пузырьков на ней образуется значительно меньше (т.к. ее не обволакивает флотационный реагент), поэтому она тонет. Похожие идеи используются не только для добычи золота, но и свинца с медью, а также для очистки сточных вод. Аналогичные флотационные процессы происходят с магнетитом в магме.

В качестве модельного процесса, благодаря которому можно экспериментально изучить и математически описать флотацию частиц в газированной жидкости, физики используют... **барный фокус!** Есть несколько его вариаций: танцующий арахис (Центральная и Южная Америка), прыгающие бобы (Мексика), изюм в шампанском.

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Исследовательский сектор. Исследования.
Командный кейс «Танцующий арахис»

В данной работе вам предлагается экспериментально изучить процесс пенной флотации на **безалкогольной** модификации барного фокуса с танцующими орехами, зависимость его от одного или нескольких факторов, собрать демонстрационный макет извлечения ценного металла из руды и предложить варианты улучшения этого процесса с точки зрения ускорения процесса всплытия «полезной руды» или опускания на дно «пустой руды».

Этапы работы над кейсом

- Анализ литературы

Ознакомьтесь с методиками модельных экспериментов для [арахиса](#). Изучите технологические особенности пенной флотации в горнодобывающей промышленности, определите факторы, влияющие на процесс флотации.

- Экспериментальная работа

Модифицируйте описанные модельные эксперименты с учетом собственных возможностей, приближая их к реальному процессу извлечения ценных металлов из руды. Исследуйте, как процесс флотации (глубина проникновения, скорость частички, количество и размер пузырьков и т.д.) зависит от одного или нескольких факторов (температура, размер частички, поверхность частички, вид жидкости, наличие флотационного реагента и его концентрации и т.д.). Учитывайте статистический характер процесса, т.е. повторите опыт несколько раз при прочих равных условиях.

- Обработка экспериментальных данных

В процессе эксперимента вам придется столкнуться с измерениями различных величин по множеству раз. Ознакомьтесь с процедурой расчета погрешностей статистических измерений. Зависимости от различных факторов рекомендуется предоставлять не только в виде таблицы значений, но и в виде графиков с тремя и большим количеством точек, каждая из которых имеет свою погрешность.

- Разработка демонстрационного макета

Разработайте и соберите демонстрационный макет, который отражает процесс пенной флотации в горнодобывающей промышленности. Предложите варианты, которые ускорят процесса всплытия «полезной руды» или опускания на дно «пустой руды», основываясь на результатах ваших экспериментов.

Примерный перечень средств и материалов для выполнения задания:

- Жидкости с газом (газировка, минералка и т.д.)/сифон/источник газа
- Небольшие частички (арахис, изюм фундук, бисер и бусины, крупа и т.д.)
- Видеокамера, линейка
- Термостат/нагревательная плитка

Требования к представлению решения кейса

Решение кейса представляется в виде **отчета** и **визуальной демонстрации работы собранного макета**.

Отчет

Представляемый командой отчет по кейсу должен включать в себя описание физико-химических процессов, сопровождающих пенную флотацию, описание эксперимента, результаты исследований зависимости процесса от различных факторов, схема/макет/фото демонстрационного макета с его описанием.

Принимается только машинописный вариант текста. Рекомендуется использование шрифтов Calibri или Times New Roman 12-го кегля с интервалом 1,5. Отступы от левого края 3 см; правый, верхний и нижний – 2 см. Выравнивание текста – по ширине. Объем основного текста – не более 30 страниц формата А4, включая рисунки, без учета приложения.

Структура и содержание работы

Отчет должен содержать следующие разделы:

- Титульный лист
- Введение
- Материалы и методы
- Результаты
- Выводы
- Заключение
- Список литературы

Титульный лист должен содержать следующие сведения: название кейса, сведения об авторах (фамилия, имя, отчество, учебное заведение, класс), название профиля олимпиады.

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Исследовательский сектор. Исследования.
Командный кейс «Танцующий арахис»

В разделе «Введение» кратко обосновывается актуальность исследования, формулируются цель и задачи работы, а также предоставляется краткое теоретическое описание физико-химических процессов пенной флотации и факторов, которые на нее влияют.

В разделе «Материалы и методы» описываются материалы, используемые в исследовании, и методология, применяемая для проведения экспериментов и анализа данных. Важно предоставить подробное описание плана эксперимента.

В разделе «Результаты» представляются полученные результаты исследования с использованием таблиц и рисунков (графики, диаграммы, иллюстрации). Все таблицы и рисунки должны быть пронумерованы и иметь подпись. Раздел также может включать числовые данные.

В разделе «Выводы» формулируются основные выводы на основе результатов исследования. Высказываются обобщения и анализируются результаты в контексте поставленных целей.

В разделе «Заключение» подводят итоги исследования и обсуждаются его практические и теоретические значимости. Предоставлены рекомендации по улучшению флотационного метода извлечения ценных металлов из руды.

В разделе «Список литературы» приводится список использованных источников, статей, книг и другой литературы, на которые ссылается исследование.

Кроме того, работа может содержать приложения с иллюстративным материалом (рисунки, схемы, таблицы, фотографии и т. п.). На каждое приложение должна быть дана ссылка в тексте работы.

Визуальная демонстрация работы собранного макета

Демонстрация может быть представлена в виде презентации Power Point или его аналогов или в виде видео-ролика.

Демонстрация должна включать общий вид макета и его составляющих с устным или письменным их описанием, работоспособность макета, а также отражено ускорение процесса разделения макетной «руды» на «полезную» и «пустую» с пояснением того, как оно было достигнуто и за счет каких физико-химических механизмов оно происходит.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Исследовательский сектор. Исследования.
Командный кейс «Рентгеновская флуоресценция»

Актуальность

Рентгеновская флуоресценция является мощным инструментом в исследовании и оценке различных объектов, связанных с геологией, материаловедением и экологией. Ее применение позволяет получать информацию о структуре, составе и свойствах материалов на микроуровне, что имеет огромное значение для науки, промышленности и охраны окружающей среды. Рентгеновская люминесценция позволяет нам заглянуть внутрь вещества и буквально "увидеть" атомы. Этот метод использует рентгеновские лучи, которые проникают внутрь материала, и вызывают свечение атомов. Каждый элемент светится по-своему, и это свечение - наш путеводитель в мире атомных структур. Рентгеновская флуоресценция предоставляет точную карту элементов, составляющих вещество. Это означает, что мы можем узнать, какие элементы там присутствуют и в каком количестве. Это невероятно важно для анализа разнообразных образцов - от горных пород и минералов до биологических тканей. Множество свойств материалов зависят от микроскопических деталей и структуры на микроуровне. Рентгеновская флуоресценция помогает нам исследовать химическую микроструктуру вещества, понимать, как состав влияет на свойства материала. Рентгеновская флуоресценция не просто интересное явление, она поддерживает научные исследования, которые приводят к новым открытиям и технологическим инновациям. Этот метод лежит в основе создания новых материалов и улучшения существующих технологий, что изменяет мир вокруг нас.

В этом кейсе вам предлагается поставить эксперимент с использованием рентгеновской флуоресценции и исследовать вулканические породы, полезные ископаемые в окружающих нас камнях, загрязнения окружающей среды.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Исследовательский сектор. Исследования.
Командный кейс «Рентгеновская флуоресценция»

Вулканические породы:

Вулканические породы представляют собой ценный источник информации о прошлых и настоящих геологических процессах. Изучение состава и структуры вулканических пород помогает ученым понять историю вулканических извержений и оценить вероятность будущих. Рентгеновская флуоресценция позволяет исследовать минералы, входящие в состав вулканических пород, и определить их возраст, состав и историю формирования. Это важно для прогнозирования возможных извержений и понимания геологических процессов, происходящих под землей.

Полезные ископаемые в окружающих нас камнях:

Полезные ископаемые, такие как руды металлов или драгоценные камни, являются ключевыми ресурсами для нашей цивилизации. Исследование их распределения, качества и количества в земле имеет огромное значение для добычи и использования этих ресурсов. Рентгеновская флуоресценция позволяет анализировать минералы в горных породах, что помогает определить наличие полезных ископаемых и оценить их качество. Это экономически важно и способствует оптимизации добычи руд.

Загрязнения окружающей среды:

Проблема загрязнения окружающей среды стоит на переднем плане в современном мире. Мониторинг и измерение уровня загрязнения воздуха, почвы и воды критически важно для охраны здоровья человека и экосистем. Рентгеновская флуоресценция используется для анализа элементов, входящих в состав загрязнителей, и определения их концентрации в окружающей среде. Это позволяет точно оценивать уровень загрязнения и разрабатывать меры для его снижения.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Исследовательский сектор. Исследования.
Командный кейс «Рентгеновская флуоресценция»

Этапы работы над кейсом

- Изучение литературы по теоретическому описанию рентгеноспектральному флуоресцентному анализу, а также существующим экспериментальным методикам;
- Постановка и проведения эксперимента для получения подробной информации о составе, структуре и геохимических характеристиках выбранных Вами образцов;
- Обработка полученных экспериментальных результатов для систематизации информации об исследуемых образцах;
- Анализ полученных результатов с ответом на вопросы о химическом составе образцов, концентрации химических элементов, общих закономерностях;
- На основе найденных физических и химических свойств выбранного вещества предположим условия, при которых данное вещество было создано и/или может быть использовано.

Примерный перечень средств и инструментов для выполнения задания

Рентгеновский источник

Монохроматор

Образцы

Детектор

Коллиматор

Электроника и компьютер

Защитное оборудование: Работа с рентгеновскими лучами требует соблюдения мер безопасности. Защитные экраны, лабораторные перчатки и специальная одежда могут понадобиться для защиты от излучения.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Исследовательский сектор. Исследования.
Командный кейс «Рентгеновская флуоресценция»

Требования к представлению решения кейса

Представляемое командой решение кейса представляет собой описание методики исследования, результатов теоретического и экспериментального исследований и их анализа в формате .pdf. Объем основного текста – не более 30 страниц формата А4, включая рисунки, без учета приложения.

Принимается только машинописный вариант текста. Рекомендуется использование шрифтов Calibri или Times New Roman 12-го кегля с интервалом 1,5. Рекомендуемые отступы – от левого края 3 см; правый, верхний и нижний – 2 см. Выравнивание текста – по ширине.

Титульный лист должен содержать следующие атрибуты: название кейса, сведения об авторах (фамилия, имя, отчество, учебное заведение, класс), название профиля олимпиады.

Структура и содержание работы

Работа должна содержать следующие разделы:

- Цель и задачи;
- Материалы и методы;
- Результаты и обсуждение;
- Выводы;
- Список литературы.

Раздел «Цели и задачи» включает в себя определение целей и задач, поставленных перед исполнителем работы.

Раздел «Материалы и методы» включает в себя характеристику методов решения проблемы, сравнение известных автору существующих и предлагаемых методов решения, обоснование выбранного варианта решения (эффективность, точность, простота, наглядность, практическая значимость и т.д.).

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Исследовательский сектор. Исследования.
Командный кейс «Рентгеновская флуоресценция»

Раздел «Результаты и обсуждение» содержит полученные в ходе работы результаты, их обработку и обсуждение в контексте известных теорий. Объемные таблицы и графики можно вынести в приложение.

В разделе «Выводы» кратко и четко формулируются выводы и результаты, полученные авторами.

В список литературы заносятся использованные авторами источники.

Кроме того, работа может содержать приложения с иллюстративным материалом (рисунки, схемы, таблицы, фотографии и т. п.). На каждое приложение должна быть дана ссылка в тексте работы.

Список литературы

1. Н.Ф. Лосев, А.Н. Смагунова - Основы рентгеноспектрального флуоресцентного анализа, М.: Химия, 1982. - 208 с.
2. Бахтиаров А.В. - Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ в геологии и геохимии, Недра, Ленинград, 1985 г., 144 стр.
3. Ревенко А.Г. - Применение рентгенофлуоресцентного анализа в биологии и медицине, Аналитика и контроль. 2020. Т. 24, № 4. С. 236-276