

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
Химико-биотехнологический профиль  
Командный кейс №10 «Получение и применение крахмала»**

---

Производство крахмала в России впервые было запущено в начале XX века для шлихтования хлопчатобумажных тканевых полотен. В настоящее время данное вещество активно применяется различных отраслях промышленности: пищевой, текстильной, целлюлозно-бумажной и биотехнологической. Известно, что крахмал приобретает уникальные свойства при приготовлении растворов и суспензий. Также глобулы крахмала образуются в некоторых растениях и позволяют накопить резервные вещества для обеспечения стабильного роста и развития данных растений в постоянно изменяющихся условиях окружающей среды.

На основе литературных и экспериментальных данных предложите эффективную технологию получения крахмала из растительного сырья.

**Этапы работы над кейсом**

**1. Работа с объектом.**

- Изучите свойства крахмала и его производных.
- Рассмотрите существующие технологические схемы производства крахмала из растительного сырья. Опишите оборудование, необходимое для реализации данного процесса;
- Пользуясь источниками литературы определите перечень побочных продуктов, образующихся при производстве крахмала;
- Изучите примеры применения крахмала в промышленности.

**2. Параметры процесса.**

Москва  
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
Химико-биотехнологический профиль  
Командный кейс №10 «Получение и применение крахмала»**

---

- Изучите растительные объекты, применяемые в качестве источника получения крахмала;
- Опишите общие свойства и различия крахмала, полученного из различного растительного сырья;
- Опишите ключевые свойства сырья, из которого можно получить крахмал надлежащего качества, включая органолептические свойства (цвет, запах, консистенция);
- Выберите растительные объекты для проведения эксперимента по получению порошкообразного крахмала на основании следующих критериев:
  - Доступность;
  - Концентрация целевого вещества в составе.
- Предложите стандартную конструкцию аппарата или группы аппаратов для проведения основных технологических стадий процесса получения крахмала.
- Предложите не менее 2-х вариантов дальнейшего использования полученного в результате эксперимента продукта и побочных продуктов.

3. Технологическая схема.

- Разработайте технологическую схему производства крахмала из растительного сырья с применением оборудования выбранной конструкции.
- На основании проведенного литературного обзора осуществите эксперимент по получению порошкообразного крахмала не менее чем из 2-х видов растительных объектов.

Москва  
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
Химико-биотехнологический профиль  
Командный кейс №10 «Получение и применение крахмала»**

---

**4. Эффективность технологической схемы.**

Оцените эффективность разработанной технологической схемы исходя из:

- объема растительного объекта (сырья), необходимого для получения 100 грамм порошкообразного крахмала;
- количества стадий, необходимых для получения конечного продукта (крахмала);
- длительности проведения полного процесса получения продукта;
- себестоимости готового продукта;
- органолептических свойств получаемого крахмала (цвет, запах, консистенция);
- влажности, pH;
- содержания побочных продуктов и примесей (на основании не менее 2-х качественных реакций);
- количества побочных продуктов и отходов;
- вариантов использования конечного продукта;
- вариантов масштабирования и улучшения предложенной технологии.

**Материалы и оборудование:**

- Весы.
- Выбранные для эксперимента растительные объекты (например, злаки, фрукты, овощи).
- Лабораторная посуда и сопутствующие приборы для проведения процесса получения продукта.

Москва  
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
Химико-биотехнологический профиль  
Командный кейс №10 «Получение и применение крахмала»**

---

- Реактивы, посуда и оборудование для определения влажности продукта, pH, проведения качественных реакций.

**Требования к представлению решения кейса:**

В ходе решения кейса необходимо провести литературный обзор по заданной тематике, обоснованно выбрать растительные объекты, изучить технологические схемы получения крахмала, определить условия проведения процесса и предложить стандартную конструкцию аппарата или группы аппаратов для проведения основных технологических стадий процесса получения крахмала, разработать технологическую схему производства крахмала из растительного сырья, провести эксперимент по получению порошкообразного крахмала не менее чем из 2-х видов растительных объектов, предложить решения по совершенствованию выбранной технологии и рассмотреть возможности масштабирования процесса. 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).

Реферат должен включать следующие разделы:

- 1) титульный лист;

Москва  
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
Химико-биотехнологический профиль  
Командный кейс №10 «Получение и применение крахмала»**

---

- 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. Подрисуночные и надтабличные подписи приводятся в тексте в месте расположения рисунка или таблицы;
- 4) титульный лист включает следующую основную информацию:
  - в верхней части листа – полное название образовательной организации (полужирный шрифт Times New Roman, размер 14 пт, одинарный межстрочный интервал);

Москва  
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
Химико-биотехнологический профиль  
Командный кейс №10 «Получение и применение крахмала»**

---

- 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:

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

Москва  
2022-2023 г.г.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
Химико-биотехнологический профиль  
Командный кейс №10 «Получение и применение крахмала»**

---

- 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.

Москва  
2022-2023 г.г.