

# Пищеварение в кишечнике



Биология

Физиология человека

Питание, пищеварение, обмен веществ



Уровень сложности

легко



Размер группы

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для учителей

### Описание

**PHYWE**  
excellence in science

Экспериментальная установка

В кишечнике уже предварительно переваренная пища дополнительно переваривается, и наконец, питательные вещества всасываются через стенку кишечника. Ферменты, участвующие в переваривании пищевой массы в кишечнике, вырабатываются поджелудочной железой и выделяются в виде панкреатического сока в двенадцатиперстную кишку. Сок поджелудочной железы содержит липазы (ферменты, расщепляющие жир) и амилазы (ферменты, расщепляющие крахмал), а также протеазы (ферменты, расщепляющие белок).

## Дополнительная информация для учителей (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

### предварительные знания



Учащиеся должны быть знакомы с общими процессами пищеварения и, в частности, с задействованными в пищеварении ферментами.

### Принцип



Панкреатин, используемый в этом эксперименте, представляет собой смесь ферментов, полученную из поджелудочной железы свиней.

## Дополнительная информация для учителей (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science

### Цель



Учащиеся должны выяснить, как происходит пищеварение в кишечнике и какое влияние ферменты панкреатического сока оказывают на пищевую массу.

### Задачи

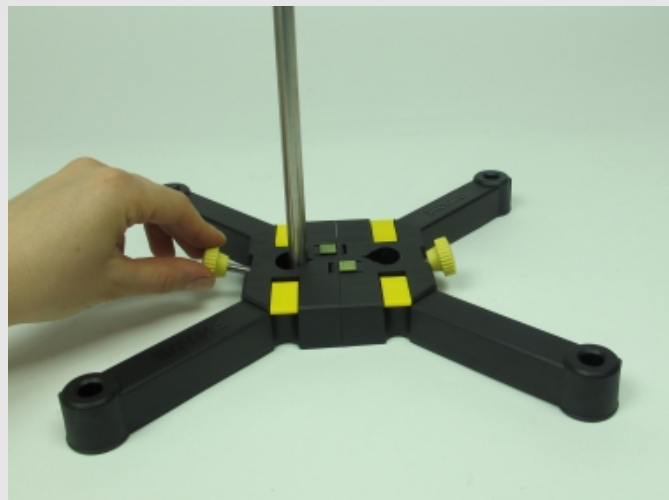


Учащиеся должны изучить действие ферментов сока поджелудочной железы.

## Дополнительная информация для учителей (3/3)

### Замечания по подготовке и выполнению работы

- Из-за времени ожидания для проведения эксперимента требуется 2 дня. Результат эксперимента зависит от размера образца и времени реакции, то есть от продолжительности нагревания до 40 °С и последующего времени ожидания.



Сборка должна быть выполнена очень аккуратно

## Инструкции по технике безопасности

**PHYWE**  
excellence in science



- К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.
- Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности.

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для студентов

### Мотивация

**PHYWE**  
excellence in science

Экспериментальная установка

В кишечнике уже предварительно переваренная пища дополнительно переваривается, и наконец, питательные вещества всасываются через стенку кишечника. Ферменты, участвующие в переваривании пищевой массы в кишечнике, вырабатываются поджелудочной железой и выделяются в виде панкреатического сока в двенадцатиперстную кишку. Сок поджелудочной железы содержит липазы (ферменты, расщепляющие жир) и амилазы (ферменты, расщепляющие крахмал), а также протеазы (ферменты, расщепляющие белок).

## Задачи

**PHYWE**  
excellence in science



Вы можете взять бутановую горелку у своего учителя. Позаботьтесь о своей безопасности.

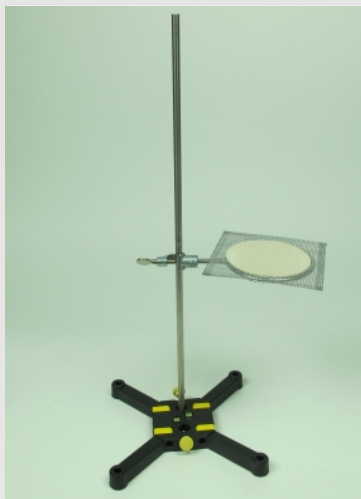
Как работает пищеварение в кишечнике?

Изучите действие ферментов сока поджелудочной железы (панкреатического сока).

## Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Штативный стержень, нерж. ст., с резьбой, l = 600 мм, d = 10 мм	02035-00	1
3	Проволочная сетка с керамикой, 160x160 мм	33287-01	1
4	Нож, нержав. сталь	33476-00	1
5	Мензурка, высокая, 600 мл,	46029-00	1
6	Градуированная пипетка, 10 мл	36600-00	3
7	Мерный цилиндр, 100 мл, прозрачный, PP	36629-01	1
8	Набор пробирок, 160x16 мм, лабораторное стекло	37656-10	5
9	Штатив для 6 пробирок, деревянный d = 22 мм	37685-10	1
10	Кольцевой держатель, d=130 мм, стальной, с зажимом	37722-03	1
11	Учебный термометр, -10...+110 °C	38005-02	1
12	Ложка-шпатель, пластмасса	38833-00	1
13	Стекланный стержень, l=200 мм, d=5 мм	40485-03	1
14	Склянка, плоскодонная, узкогорлая, прозрачная, 100 мл	41101-01	1
15	Наполнитель для пипеток, сферический, 3 клапана, макс. 10 мл	47127-01	1
16	Пипетка, с резиновым колпачком	64701-00	1
17	Вода, дистиллирован., 5 л	31246-81	1
18	Йод, раствор йодида калия, 250 мл	30094-25	1
19	Крахмал, растворимый, 100 г	30227-10	1
20	Панкреатин, 25 г	31699-04	1
21	Горелка LABOGAZ 206, бутан	32178-00	1
22	Бутановый картридж, без вентиля, 190 г	47535-01	1
23	Портативные весы, OHAUS JE120	48895-00	1

## Подготовка - Задание 1

**PHYWE**  
excellence in science

Подготовленный штатив

- Соберите штатив, состоящий из основания штатива и штативного стержня. Прикрепите к стержню кольцевой держатель, и поместите на него проволочную сетку.
- Присоедините горелку для бутана к баллончику с бутаном.
- Поместите 1 г крахмала и 99 г (99 мл) дистиллированной воды в мензурку емкостью 600 мл и поместите ее на проволочную сетку. Используйте спички, чтобы зажечь бутановую горелку, и поместите горелку под проволочную сетку, чтобы нагреть воду и полностью растворить крахмал. Регулярно помешивайте стеклянной палочкой.
- Сделайте 1% суспензию панкреатина, растворив 0,5 г панкреатина в 49,5 г (49,5 мл) воды в склянке с узким горлышком.

## Выполнение работы - Задание 1

**PHYWE**  
excellence in science

Закройте пробирку большим пальцем

- Налейте в две пробирки по 5 мл предварительно подготовленной 1% крахмальной пасты и добавьте по 2 капли раствора иодида калия (раствора Люголя), чтобы получилась четкая сине-фиолетовая окраска (обнаружение крахмала).
- Налейте 5 мл воды в одну пробирку и 5 мл 1% суспензии панкреатина в другую.
- Закройте обе пробирки большим пальцем, переверните их несколько раз, чтобы перемешать содержимое, и поместите в штатив для пробирок. Наблюдайте за изменениями в обеих смесях в течение следующих нескольких минут.



## Подготовка и выполнение работы - Задание 2

**PHYWE**  
excellence in science

Вода должна иметь температуру от 35 до 40°C.

- Наполните три пробирки по 10 мл 1% суспензии панкреатина и поместите в одну пробирку кусок вареной рыбы размером с горошину, во вторую - кусок вареной нежирной говядины или свинины такого же размера, а в третью - кусок сыра.
- Наполните наполовину водой мензурку объемом 600 мл и поместите её на проволочную сетку. Зажгите бутановую горелку и поместите её под проволочную сетку, чтобы нагреть воду примерно до 35-40°C для имитации температуры тела. Поместите внутрь стакана три пробирки и постоянно проверяйте температуру воды термометром (поддерживайте ее около температуры тела). В конце занятия потушите пламя газовой горелки и оставьте пробирки при комнатной температуре на 24 часа.
- Рассмотрите состояние различных образцов пищи через 24 часа. Используйте стеклянную палочку для перемешивания, чтобы проверить консистенцию образцов.

**PHYWE**  
excellence in science

## Протокол

## Задача 1

Вставьте слова в пробелы в тексте

В кишечнике уже предварительно переваренная пища дополнительно переваривается, и наконец, питательные вещества всасываются через стенку кишечника. [ ], участвующие в переваривании пищевой массы в кишечнике, вырабатываются поджелудочной железой и выделяются в виде панкреатического сока в двенадцатиперстную кишку. Сок поджелудочной железы содержит [ ] (ферменты, расщепляющие жир) и [ ] (ферменты, расщепляющие крахмал), а также [ ] (ферменты, расщепляющие белок).

Ферменты

липазы

амилазы

протеазы

 Проверить

## Задача 2

Выберите правильные утверждения.

- Температура, при которой проводится этот эксперимент, оптимально 35 - 40°C для имитации температуры тела.
- Все образцы одинаково перевариваются.
- Консистенция образцов с суспензией панкреатина оказывается значительно более "переваренной", чем консистенция образцов без суспензии панкреатина.

 Проверить

## Задача 3

Выберите правильные утверждения.

- Панкреатин - это смесь различных ферментов печени.
- Панкреатин - это смесь различных ферментов почки.
- Панкреатин - это смесь различных ферментов поджелудочной железы.
- Панкреатин - это смесь различных ферментов стенки кишечника.

✓ Проверить

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 15: сок поджелудочной железы	0/4
Слайд 16: Образцы	0/2
Слайд 17: Панкреатин	0/1

Общая сумма  0/7

👁 Решения

🔄 Повторить