

# Обнаружение белка в пищевых продуктах



Биология

Физиология человека

Питание, пищеварение, обмен веществ



Уровень сложности

средний



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут



## Информация для учителей

### Описание



Белки (= протеины) отличаются от углеводов и жиров тем, что они содержат азот. Некоторые белки также содержат фосфор или серу. В результате их нельзя заменить углеводами или жирами. Белки служат строительным материалом для строения и роста тела. Именно поэтому пища, в частности, для детей и подростков должна содержать достаточное количество белков. Белок присутствует в большинстве продуктов питания, по крайней мере, в небольших количествах, поскольку тела всех живых существ содержат белок, и почти все наши продукты имеют растительное или животное происхождение.

Этот эксперимент посвящен изучению способов обнаружения белков.

## Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE  
excellence in science

### предварительные знания



### Принцип



Белки - это аминокислоты, связанные между собой пептидными связями. В организме человека 20 различных аминокислот, которые отличаются цепочкой элементов. Все цепочки имеют на центральном атоме углерода общий атом водорода, аминогруппу и группу карбоновых кислот. Из-за аминогруппы белки содержат азот; а на боковой цепи также может присутствовать сера.

Доказательство, проведенное в эксперименте, называется биуретовой реакцией. Оно основано на том факте, что атомы азота пептидных цепей (так называются цепи аминокислот, образующие в конечном итоге белок) образуют с медью окрашенный комплекс.

## Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE  
excellence in science

### Цель



### Задачи



В этом эксперименте учащиеся должны узнать о способе обнаружения белков и провести его с различными веществами, содержащими белки

Проведите биуретовую реакцию с использованием яичного белка, пептона и нежирной говядины или курицы.

## Инструкции по технике безопасности

**PHYWE**  
excellence in science

К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

- Сульфат меди (I) вреден для здоровья!
- Не глотайте.
- Тщательно вымойте руки после выполнения эксперимента!
- Раствор гидроксида натрия вызывает сильные ожоги!
- Избегать контакта химических веществ с телом!
- Носите защитные очки и защитные перчатки!

**PHYWE**  
excellence in science

## Информация для студентов

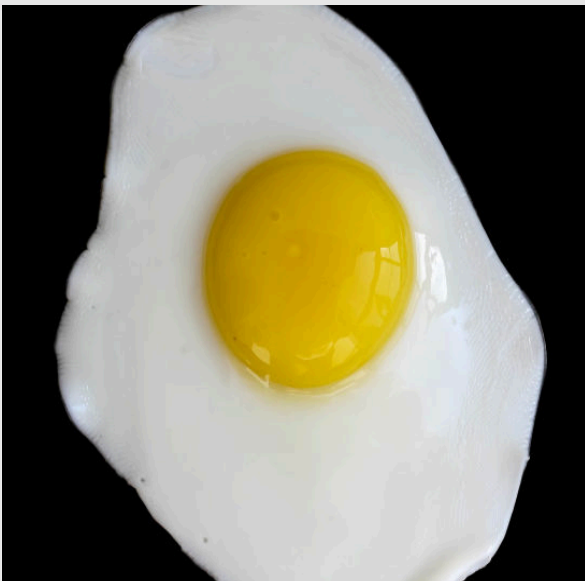
## Мотивация

**PHYWE**  
excellence in science

Белки, наряду с углеводами и жирами, являются одним из важнейших компонентов нашего рациона. Белки нужны каждому живому существу. Они состоят из ферментов, являются строительными блоками для клеток и, если недостаточно сахара или жира, используются для выработки энергии. Белки состоят из аминокислот, связанных в виде цепочки друг с другом. В отличие от жиров и углеводов, белки содержат азот, а иногда также серу и фосфор. В зависимости от структуры они выполняют разные функции, но большинство из них являются ферментами и катализируют реакции в организме, которые в противном случае не происходили бы.

В этом эксперименте Вы познакомитесь со способом обнаружения белков, так называемой биуретовой реакцией.

## Задачи

**PHYWE**  
excellence in science

Узнайте о способах обнаружения белков и исследуйте различные продукты на наличие белков.

## Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Ступка с пестиком, 70 мл, фарфор	32603-00	1
2	Круглый фильтр, d=90 мм, 100 шт.	32977-03	1
3	Нож, нержав. сталь	33476-00	1
4	Фильтровальная воронка, PP, d=60 мм	47318-00	1
5	Часовое стекло, d=60 мм	34570-00	3
6	Мензурка, высокая, 100 мл	46026-00	1
7	Мензурка низкая, 250 мл, пластиковая	36082-00	1
8	Мерный цилиндр, 100 мл, прозрачный, PP	36629-01	1
9	Набор пробирок, 160x16 мм, лабораторное стекло	37656-10	5
10	Штатив для 6 пробирок, деревянный d = 22 мм	37685-10	1
11	Держатель для пробирок, до d=22 мм	38823-00	1
12	Ложка-шпатель, пластмасса	38833-00	1
13	Защитные очки, прозрачные	39316-00	1
14	Стекланный стержень, l=200 мм, d=5 мм	40485-03	1
15	Склянка, плоскодонная, узкогорлая, прозрачная, 100 мл	41101-01	4
16	Препарационная игла, остроконечная, пластиковая ручка	64620-00	1
17	Пипетка, с резиновым колпачком	64701-00	2
18	Вода, дистиллирован., 5 л	31246-81	1
19	Хлорид натрия, 500 г	30155-50	1
20	Пептон, из мяса, 50 г	31708-05	1
21	Гидроксид натрия, хлопья, 500 г	30157-50	1
22	Сульфат меди (II), крист., 250 г	30126-25	1
23	Горелка LABOGAZ 206, бутан	32178-00	1
24	Бутановый картридж, без вентиля, 190 г	47535-01	1
25	Портативные весы, OHAUS JE120	48895-00	1

## Подготовка (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science



Сначала приготовьте растворы, необходимые для следующих экспериментов:

Для физиологического солевого раствора (0,9 %) в мензурку объемом 250 мл поместите 0,9 г поваренной соли (хлорид натрия) и добавьте 99,1 мл (99,1 г) дистиллированной воды

Для приготовления раствора яичного белка: разбейте куриное яйцо о край ступки и дайте яичному белку стечь в ступку (рис. слева). Взбейте яичный белок пестиком в течение 5 минут, добавьте примерно такое же количество физиологического (0,9 %) солевого раствора и профильтруйте через круглый фильтр в узкогорлую склянку с плоским дном (рис. внизу слева). Полученный фильтрат является необходимым раствором белка.

## Подготовка (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science



Для приготовления 1% раствора пептона взвесьте 0,5 г пептона на часовом стекле, поместите его в узкогорлую склянку, а затем добавьте 44,5 мл (44,5 г) дистиллированной воды.

Для приготовления 10% раствора гидроксида натрия взвесьте 2,5 г гидроксида натрия на часовом стекле, поместите его в узкогорлую склянку, а затем добавьте 22,5 мл (22,5 г) дистиллированной воды.

Для приготовления 1% раствора сульфата меди (II) взвесьте 0,25 г сульфата меди (II) на часовом стекле, поместите его в узкогорлую склянку, а затем добавьте 24,75 мл (24,75 г) дистиллированной воды.

Встряхните все растворы до полного растворения твердых веществ.

Присоедините горелку для бутана к баллону с бутаном, как показано на рисунках выше и ниже. Используйте спички, чтобы зажечь бутановую горелку.

## Выполнение работы (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Налейте в пробирку на ширину большого пальца раствор яичного белка и осторожно нагрейте в пламени газовой горелки (рис. слева).

Налейте во вторую пробирку такое же количество 1% раствора пептона и нагрейте его. Пептоны - это полипептиды, которые образуются при расщеплении белка.

Наполните пробирку примерно на четверть раствором яичного белка, добавьте 20 капель 10% раствора гидроксида натрия, а затем 10 капель 1% раствора сульфата меди (II) и хорошо встряхните.

Повторите эксперимент с 1% раствором пептона вместо раствора яичного белка.

## Выполнение работы (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Отрежьте ножом кусок нежирной говядины или свинины размером с вишневую косточку, поместите кусочки в мензурку объемом 100 мл и налейте достаточное количество воды, чтобы мензурка была заполнена примерно на четверть.

Через полчаса перемешайте полученную жидкость стеклянной палочкой, затем перелейте ее в пробирку на ширину примерно в два пальца, добавьте 20 капель 10% раствора гидроксида натрия и 10 капель 1% раствора сульфата меди (II) и хорошо встряхните.

Утилизация: Содержимое пробирки для эксперимента 2 и эксперимента 3 помещают в контейнер для сбора растворов солей тяжелых металлов. Содержимое пробирки для эксперимента 1 вылить в раковину.





# Протокол

## Задача 1

Как устроены белки?

Это фосфолипиды. Они состоят из полярной «головки» и двух неполярных «хвостов» из остатков жирных кислот.

Это аминокислоты, связанные вместе.

Это три жирные кислоты, связанные с глицерином.

Они состоят из четырех взаимосвязанных порфириновых колец с центральным ионом магния.



Соя является отличным источником белка, поскольку она состоит на 34% из белка.

## Задача 2



Для чего организму нужны белки?

- Они являются центральными строительными блоками клеток.
- Они служат биокатализаторами, которые ускоряют или активируют реакции в клетках.
- Они используются в так называемых липоцитах для теплоизоляции и в качестве накопителей энергии.
- В основном они используются для выработки энергии.

✓ Проверить

## Задача 3

В чем принципиальная разница между белками и жирами и углеводами?

- Они имеют модульную структуру.
- Они не содержат ни углерода, ни водорода.
- Они являются строительными блоками для клеток.
- Они содержат азот и могут также содержать серу и фосфор.



Фундук содержит 15% белка.

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 15: Общая структура Белки	0/1
Слайд 16: Функции белков в организме	0/2
Слайд 17: Разница между белками и жирами и углеводами	0/1

Общая сумма

 Решения Повторить