Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Тубинская средняя общеобразовательная школа»
(МОУ «Тубинская СОШ»)

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ИТОГОВЫЙ ПРОЕКТ

"Влияние pH среды на активность фермента амилазы слюны"

Автор и
исполнитель проекта:
Шерстобитова
Полина
Руководитель:
Павличкова
Анна Юрьевна,
Учитель биологии

п.Тубинский
2023 год

Содержание

I.Пояснительная записка.....3
1.1.Актуальность. 3
1.2.Цель,задачи проекта. 3
1.3.Гипотеза. 3
II. Основная часть……....4
2.1.Что такое ферменты 4
2.2.Классификация ферментов 4
2.3.Свойства белков 4
2.4.Фермент амилаза слюны – класс гидролазы.....5
III.Практическая часть…….....7
3.1 Оборудование…….....4
3.2.Вывод……..9
IV.Список литературы……...10
V. Приложение ……...…….. 11

1.Пояснительная записка

1.1.Актуальность

Проблема, которая затрагивается в моей проектной работе, актуальна, поскольку связана с вопросом здоровья. Ферменты очень важны для жизнедеятельности организма. Ферменты помогают современному человеку: поддерживать работу иммунной системы в ее борьбе с инфекцией; повышают уровень выносливости организма; уничтожают и выводят из организма различные вредные вещества; предупреждают хроническое течение болезни; препятствуют гормональному дисбалансу в организме. Проект позволяет доказать, что работают ферменты в строго определенных условиях, изменения которых снижает их активность и оказывает отрицательное воздействие на все жизненно важные процессы организма.

1.2.Цель проекта

изучить влияние факторов на активность амилазы слюны

Задачи.

- 1.Изучить и проанализировать литературные источники о составе и функциях фермента слюны
- 2.Изучить методы исследования
- 3.Провести эксперимент по определению внешних факторов на активность
- 4.Защитить индивидуальный проект

1.3.Гипотеза

ферментативная система человека подвергается изменениям под действием факторов внешней среды.

2.Основная часть

2.1. Что такое ферменты

Ферменты, или энзимы, - это органические катализаторы белковой природы, которые ускоряют реакции, необходимые для функционирования живых организмов. Так как реакции обмена веществ, протекающих в организме, можно разделить на два типа процессов: синтез (анаболические) и распад (катаболические), то соответственно можно выделить и два типа ферментов. Ферменты могут быть простыми, состоящими только из белка, и сложными. Сложные ферменты состоят из белковой и небелковой части. В качестве кофермента могут выступать витамины – Е, К, В групп. Фермент взаимодействует с субстратом, не всей молекулой, а отдельной её частью – активным центром. Фермент взаимодействует с субстратом и образует короткоживущий фермент-субстратный комплекс. По завершении реакции, фермент-субстратный комплекс распадается на продукты и фермент. Фермент в итоге не изменяется: по окончании реакции он остается таким же, каким был до неё, и может взаимодействовать с новой молекулой субстрата. В 1890 году Э. Г. Фишер предположил, что эта специфичность обусловлена особой формой молекулы фермента, которая точно соответствует форме молекулы субстрата. Эта гипотеза получила название «ключа и замка», где ключ сравнивается с субстратом, а замок – с ферментом. Гипотеза гласит: субстрат подходит к ферменту, как ключ подходит к замку. Избирательность действия фермента связана со строением его активного центра. В связи с большой значимостью ферментов для обмена веществ и их значительным разнообразием учение о ферментах сформировалось в отдельную биохимическую дисциплину – энзимологию.

2.2. Классификация ферментов

Систематическая классификация учитывает реакционную и субстратную специфичность ферментов. Все ферменты разделяют на следующие 6 классов в зависимости от типа реакции: 1. Оксидоредуктазы, катализирующие окислительно-восстановительные реакции (перенос электронов или атомов водорода) от одного вещества к другому. 2. Трансферазы, катализирующие реакции межмолекулярного переноса различных групп атомов (метильной группы, фосфатной или аминогруппы) от одного вещества к другому.
3. Гидролазы, катализирующие реакции гидролиза молекулярных связей (амилаза слюны). 4. Лиазы (синтазы), катализирующие расщепление или образование связи без участия окисления или гидролиза. 5. Изомеразы, катализирующие реакции изомеризации. 6. Лигазы (синтетазы), катализирующие реакции присоединения, сопряженные с разрывом макроэргической связи в АТФ .

2.3. Свойств белков

Строительная, или пластическая

Белки являются основой структурного материала всех клеточных мембран, так как образуют основу протоплазмы любой живой клетки. Наверняка вам известны такие белки, как коллаген, кератин и эластин. Именно они составляют основу соединительной ткани организма и обеспечивают ее прочность.

Транспортная

Эта функция заключается в присоединении химических элементов или биологически активных веществ, то есть гормонов, и в перемещении их к различным тканям и органам тела. Например, гемоглобин является переносчиком кислорода в крови, а также принимает участие в транспорте углекислого газа. Перенос насыщенных жирных кислот в крови по организму происходит при участии альбумина. Трансферрин переносит ионы железа, а особые белки участвуют в переносе ионов натрия и калия через мембрану клетки.

Регуляторная
Белки играют роль в регуляции и согласовании обмена веществ в различных клетках организма. Например, инсулин регулирует уровень глюкозы в крови, а также увеличивает образование жиров из углеводов.

Защитная
При попадании в организм чужеродного белка или микроорганизма образуются особые белки — антитела. Защитой организма от чрезмерной кровопотери является превращение белка фибриногена. Конечно, в этом процессе участвуют и другие белки, например тромбин, а также множество других факторов свертывания. Защиту нашего желудка от воздействия сильнокислой среды обеспечивает белок муцин, основу кожи составляет коллаген, а кератин является белком защитного волосяного покрова.

Двигательная
Двигательную функцию обеспечивают специальные сократительные белки, например актин и миозин, которые участвуют в сокращении скелетных мышц.

Сигнальная
В поверхность мембраны клетки встроены рецепторы (молекулы белков), которые в ответ на воздействие внешней среды способны изменять свою структуру, передавая команды в клетку.

Запасающая
Белки способны образовывать запасные отложения — правда, в организме животных белки, как правило, не запасаются. Но на каждое правило всегда найдется исключение — это альбумин, который содержится в яйцах, и казеин молока. Благодаря белкам в организме могут откладываться, например, ионы железа, которые впоследствии образуют комплекс с белком ферритином.

Энергетическая
Белки могут распадаться в клетке до составляющих, то есть до аминокислот. Часть этих аминокислот подвергается расщеплению, в ходе которого высвобождается энергия. При расщеплении 1 грамма белка выделяется 17,6 кДж, или 4,2 ккал, энергии. Но в этой роли белки используются крайне редко.

Каталитическая
Белки, которые называются ферментами, способны ускорять биохимические реакции, происходящие в клетке, — в этом заключается каталитическая функция белков.

Питательная, или резервная
Эту функцию выполняют резервные белки, которые являются источником питания для плода. Такими белками могут быть казеин — белок молока, овальбумины — белки яйца, проламины и глютелины — белки растений.

2.4. Фермент амилаза слюны - класс гидролазы

Амилаза (от лат. amylum – крахмал) – фермент класса гидролаз, секретируется слюнными железами и поджелудочной железой. Действие амилазы слюны прекращается в резко кислой среде содержимого желудка (pH 1,5–2,5). Однако внутри пищевого комка активность амилазы может некоторое время сохраняться, пока pH не изменится в кислую сторону. В ротовой полости пища измельчается при пережёвывании, смачиваясь при этом слюной. Слюна на 99 % состоит из воды и обычно имеет pH 6,8. В ротовой полости не может происходить полное

расщепление крахмала, так как действие фермента на крахмал кратковременно. Воздействие слюны на крахмал называют ферментативным гидролизом. Так как сам крахмал является веществом инертным, то эта реакция происходит под воздействием тепла и катализатора. Им в данный момент является фермент амилаза, находящийся в человеческой слюне. Именно она расщепляет крахмал на более мелкие составляющие. Этот процесс каждый человек ощущает при долгом пережёвывании крахмалосодержащих продуктов, например, хлеба. Ведь через некоторый промежуток времени можно ощутить сладковатый привкус во рту, что свидетельствует о том, что гидролиз крахмала начался, и он постепенно распадается на углеводы. Одним из важнейших углеводов для человеческого организма является глюкоза. При окислении её в каждой клетке человеческого организма образуется вода и углекислый газ. Также эта реакция сопровождается выделением энергии, столь необходимой для функционирования всех органов. Лишняя глюкоза, получившаяся при гидролизе крахмала, превращается в запасное вещество гликоген, который откладывается «про запас» в печени. Качественная реакция на крахмал – проба с йодом (сине-фиолетовое окрашивание). Крахмал – один из наиболее распространенных запасных полисахаридов растений. Он интенсивно накапливается в результате фотосинтеза и откладывается в семенах, клубнях и других частях растений. При гидролизе крахмал распадается с образованием глюкозы, являющейся его структурным элементом.

Практическая часть

3.1 оборудование:

6 пробирок, дистиллированная вода, маркер, штатив, линейка, раствор слюны, раствор крахмала, йод, раствор HCl, раствор NaOH, лаборатория архимед, измерительный стакан**.**

Методы исследования:

колориметрический метод : основан на изменении окраски индикатора, добавленного к исследуемому раствору, в зависимости от величины pH. Этот метод недостаточно точен, требует введения солевых и температурных поправок, дает значительную погрешность при очень малой минерализации исследуемой воды (менее 30 мг/л) и при определении pH окрашенных и мутных вод. Метод нельзя применять для сред, содержащих сильные окислители или восстановители. Используется обычно в полевых условиях и для ориентировочных определений.

потенциометрический метод : намного точнее, лишен в значительной мере всех перечисленных недостатков, но требует оборудования лабораторий специальными приборами - pH-метрами. Потенциометрический метод основан на измерении электродвижущей силы (ЭДС) электродной системы, состоящей из индикаторного электрода и электрода сравнения. Электрод сравнения иногда называют вспомогательным электродом.

Опыт 1. Колориметрический метод

Ход работы

1.Пронумеровали три пробирки: одна из них - контрольная (№ 1) и две опытные (№ 2 и № 3).

2.Нанесли с помощью маркера на пронумерованные пробирки по три метки на равном расстоянии (через 2-3 см), используя линейку.

3.Налили, используя пипетки

- **в пробирку № 1** (контрольную) последовательно до первой метки раствор слюны, до второй - воду, до третьей - раствор крахмала;
- **в пробирку № 2** до первой метки - раствор слюны, до второй - раствор соляной кислоты, до третьей раствор крахмала;
- **в пробирку № 3** до первой метки - раствор слюны, до второй - раствор гидроксида натрия, до третьей - раствор крахмала

4.Оставили все пробирки на 20 минут для протекания биохимической реакции гидролиза крахмала.

5.С помощью индикаторной бумаги определили значение pH растворов в пробирках № 2 и 3.

6.Добавили в каждую пробирку по 2 капли раствора йода.

7. Нейтрализовали содержимое пробирки № 3, внося по каплям в пробирку раствор соляной кислоты (2-4 капли).

8. Наблюдали за окраской растворов во всех пробирках.

Вывод:

№ пробирки	Окраска йодом
1	Синее окрашивание раствора со временем исчезает
2	Синее окрашивание раствора со временем исчезает
3	Синее окрашивание раствора не исчезает

Опыт 2. Влияние pH среды на активность амилазы слюны

Методика:

В пробирку № 1 вносим 1мл раствора кислоты HCl.

В пробирку № 2 - 1мл раствора NaOH.

В пробирку № 3 – 1 мл воды.

Далее в пробирки добавляем 5 мл раствора крахмала, 1 мл слюны

Вывод:

№ пробирки	pH среда	Время гидролиза (мин)
1	Щелочная	-
2	Нейтральная	10
3	Кислотная	6

Вывод

1. ГИПОТЕЗА ПОДТВЕРДИЛАСЬ, РАЗЛИЧНЫЕ ФАКТОРЫ ПО-РАЗНОМУ ВЛИЯЮТ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТА АМИЛАЗЫ СЛЮНЫ. ФЕРМЕНТЫ РАБОТАЮТ ПРИ ОПРЕДЕЛЁННЫХ УСЛОВИЯХ. ЛЮБОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ОТ НОРМЫ СПОСОБНО НАРУШИТЬ РАВНОВЕСИЕ В ПРОЦЕССАХ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ
2. ПОД ДЕЙСТВИЕМ ФЕРМЕНТОВ СЛЮНЫ В РОТОВОЙ ПОЛОСТИ ПРОТЕКАЮТ ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ПРЕВРАЩЕНИЯ СЛОЖНЫХ УГЛЕВОДОВ В ПРОСТЫЕ САХАРА
3. ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ОБНАРУЖИТЬ КРАХМАЛ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ, НУЖНО КАПНУТЬ КАПЛЮ ЙОДА НА ПРОДУКТ, ЕСЛИ ЧЕРЕЗ НЕКОТОРОЕ ВРЕМЯ НА ПРОДУКТЕ ПРОЯВИТСЯ СИНЕ-ФИОЛЕТОВОЕ ПЯТНО, ЗНАЧИТ В ПРОДУКТЕ СОДЕРЖИТСЯ КРАХМАЛ. КАЧЕСТВЕННОЙ РЕАКЦИЕЙ НА КРАХМАЛ ЯВЛЯЕТСЯ ОБРАЗОВАНИЕ ИМ СОЕДИНЕНИЯ С ИОДОМ.
4. В КИСЛОТНОЙ СРЕДЕ ГИДРОЛИЗ ДЛИТСЯ 6 МИН, В НЕЙТРАЛЬНОЙ СРЕДЕ ГИДРОЛИЗ ДЛИТСЯ 10 МИНУТ, В ЩЕЛОЧНОЙ СРЕДЕ ГИДРОЛИЗ НЕ ПРОХОДИТ
5. КИСЛАЯ СРЕДА ВО РТУ СПОСОБСТВУЕТ РАЗВИТИЮ КАРИЕСА (В НОРМЕ ВО РТУ СЛАБОЩЕЛОЧНАЯ СРЕДА). КИСЛОТА ИЗО ДНЯ В ДЕНЬ ВОЗДЕЙСТВУЕТ НА ЭМАЛЬ ЗУБОВ И РАЗРУШАЕТ ЕЕ.

Литература

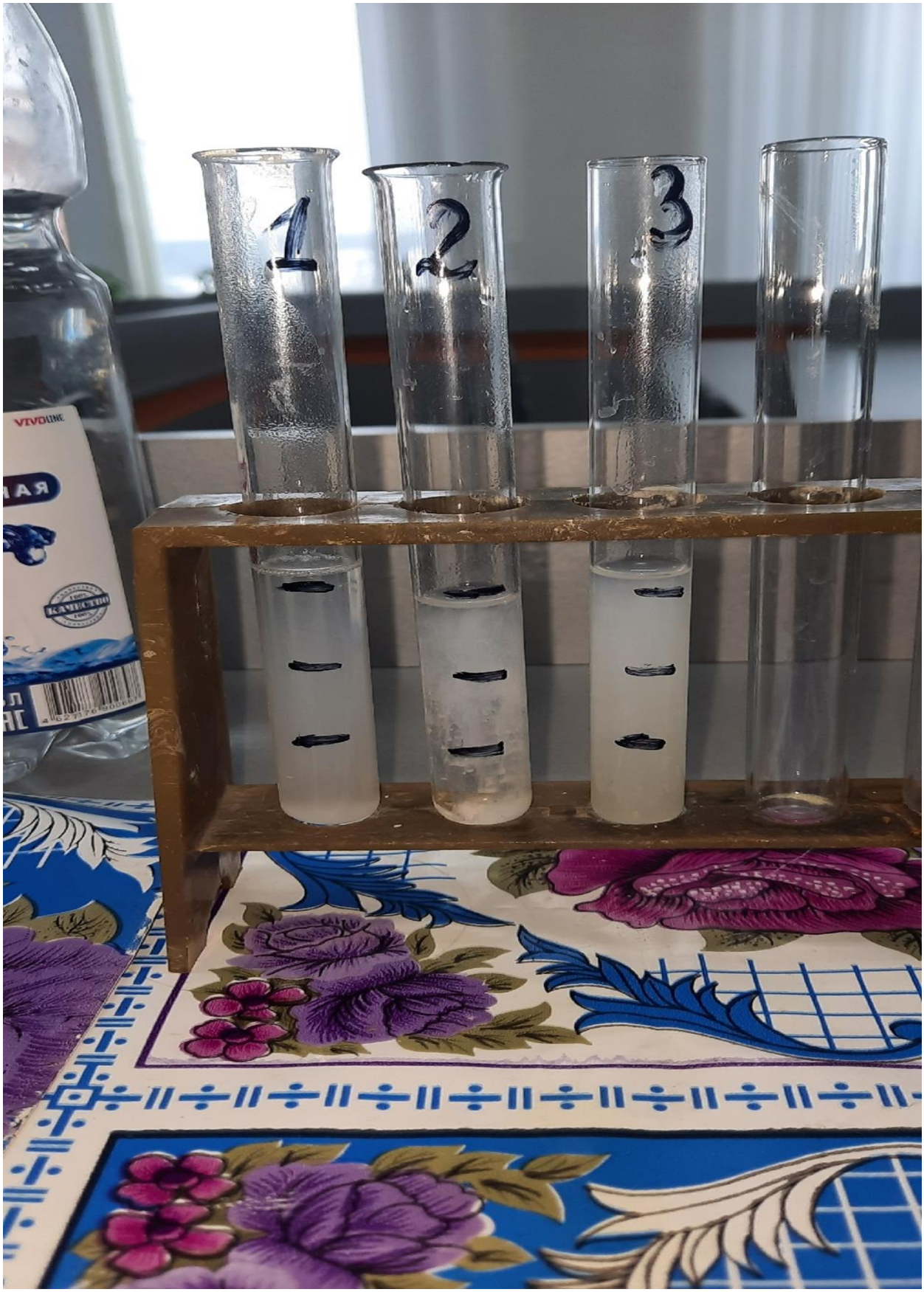
1. Габриелян, О.С., Химия.10 класс: Учебное пособие для общеобразовательных учреждений/О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин; Под редакцией В.И. Теренина.-М.: Дрофа 2020-304 с. :ил.

2. Емельянов В.В., Биохимия: Учебное пособие/Емельянов В.В., Максимов Н.Е., Мочульская Н.Н.; М-во образования и науки Российской Федерации; Урал, Федеральный университет – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2016-132с.

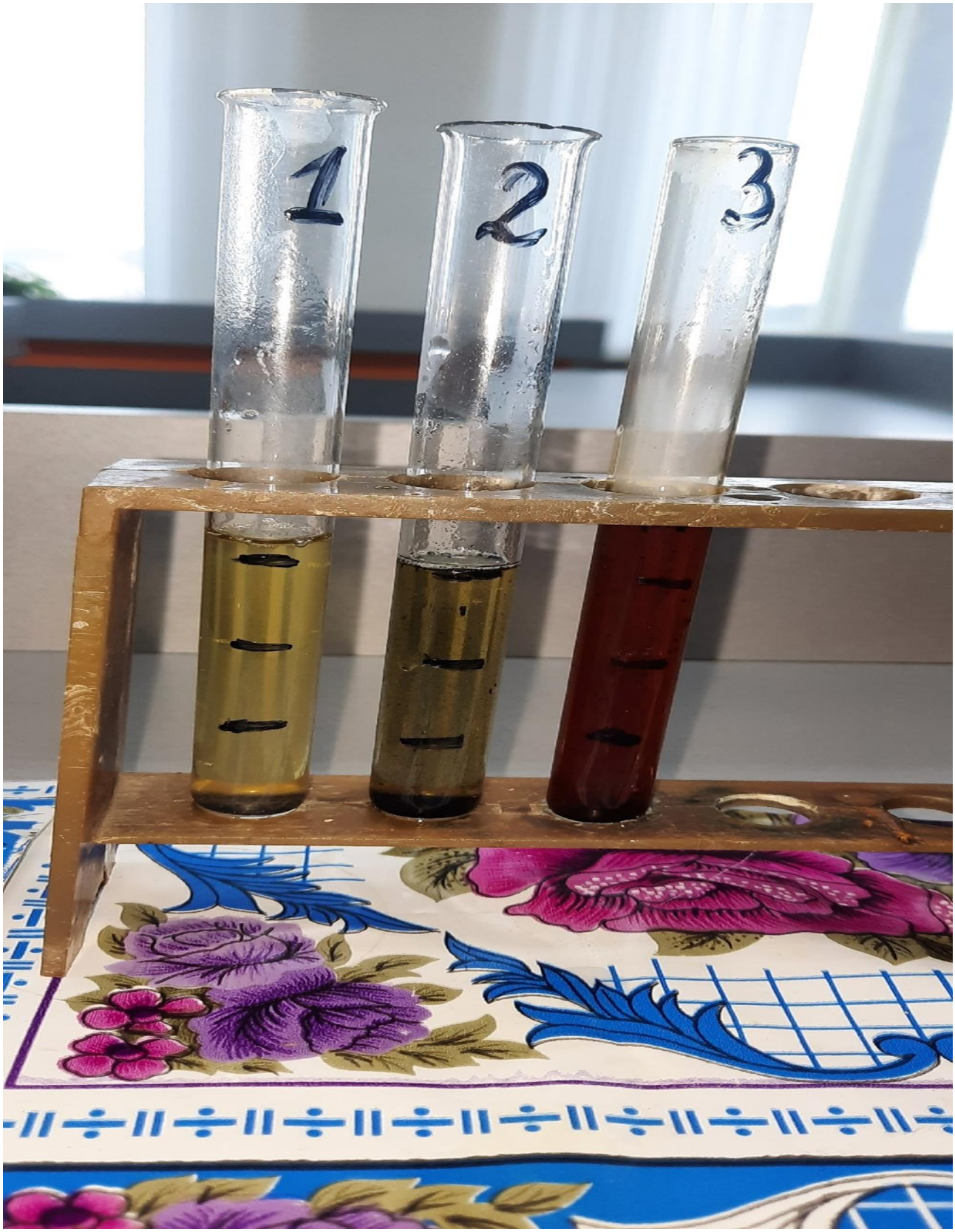
3.Шаталова О.П. Ферменты/ к.м.н., доц. Шаталова О.П. Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Минздрава России, кафедра биохимии и молекулярной биологии ЛФ – Москва: 2020

Приложение 1

Приложение 2

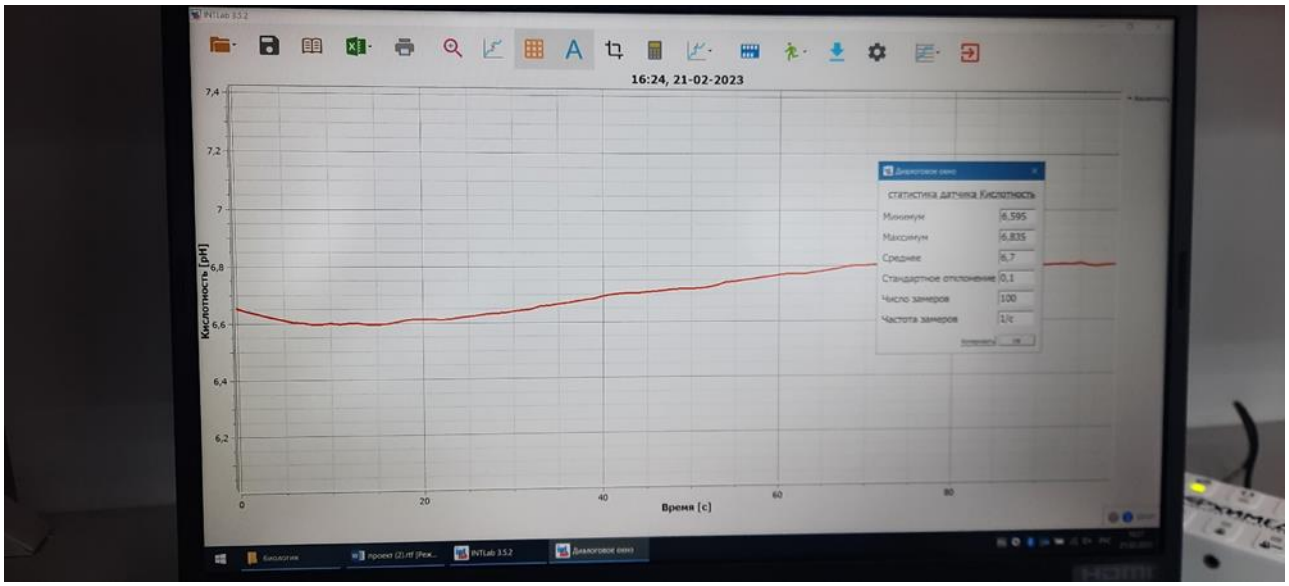


Приложение 3

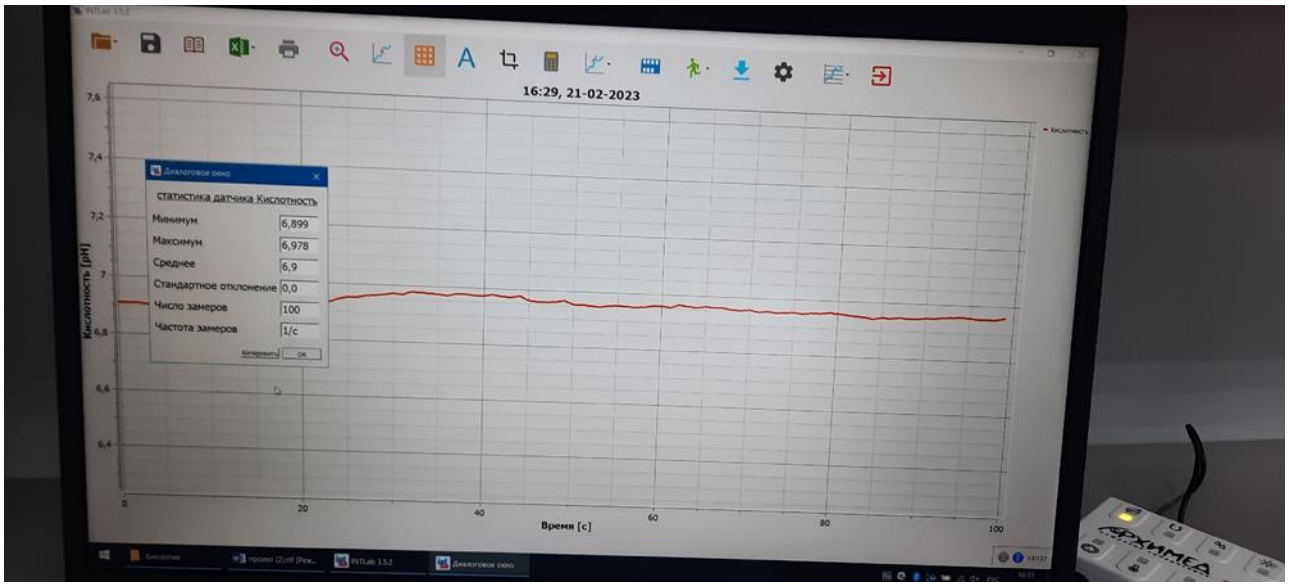
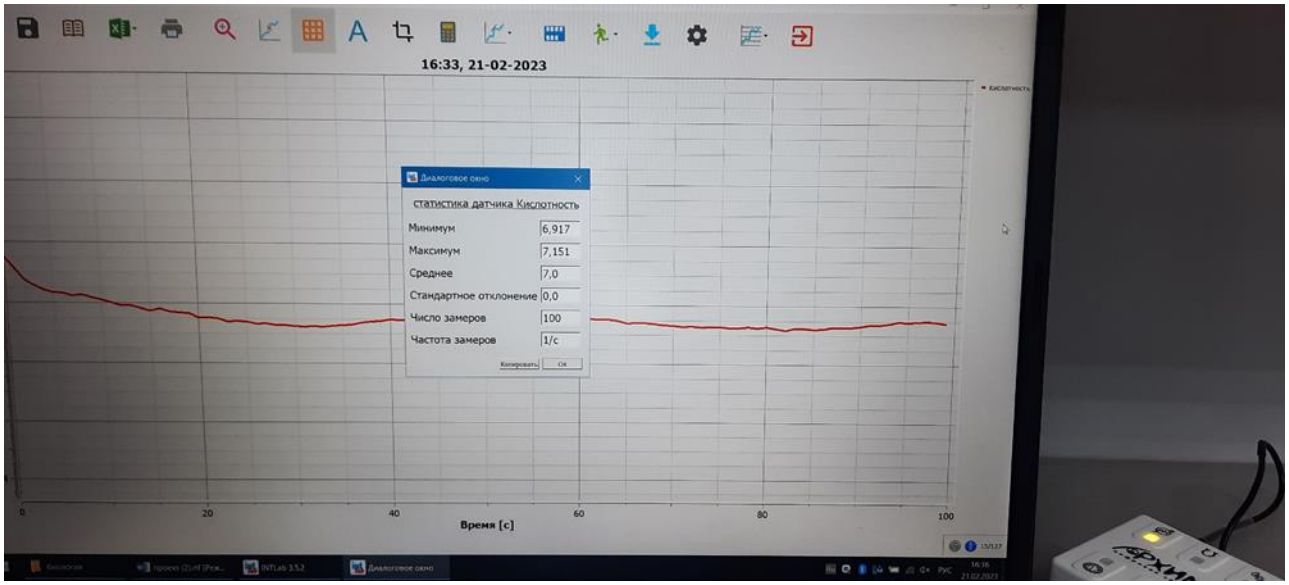


пробирки	pH
1	6,96
2	7,12
3	7,08

Приложение 4



Приложение 5



Приложение 6