

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Лицей №39»**

**ПРИНЯТА**  
на заседании Педагогического совета  
МБОУ «Лицей №39»  
(протокол № 6 от 27 августа 2019 г.)

**УТВЕРЖДЕНА**  
приказом МБОУ «Лицей №39»  
от 30 августа 2019 г. № 153

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
естественнонаучной  
направленности  
«Занимательная химия»**

Возраст детей: 15-16 лет  
Срок реализации программы: 1 года

**Автор:**  
Кулакова И.В. учитель химии высшей категории

Озерск  
2019

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность дополнительной образовательной программы:** Программа «Занимательная химия» дает общие представления о вопросах химии, окружающих нас повсюду. Знания и практические умения, приобретенные учащимися в процессе изучения курса, могут впоследствии использоваться в разных сферах деятельности, способствовать развитию интереса к работе в НОУ, поступлению в ВУЗы экологического, биологического профиля.

Данный курс направлен на расширение знаний, умений и навыков обучающихся, связанных с валеологическими проблемами (химия организма человека, яды и лекарственные препараты, пищевые ресурсы и т. д.) и на углубление расширения знаний о правильном рационе питания.

**Новизна, актуальность:** темы дают возможность углубления знаний обучающихся о продуктах питания, их калорийности, пищевой ценности, содержании в них белков, жиров, углеводов, витаминов, их роли и значении в жизни нашего организма. Проблема питания всегда была одной из самых важных проблем, стоящих перед человеческим обществом. Все, кроме кислорода, человек получает для своей жизнедеятельности из пищи. Питание должно быть рациональным, соответствовать не только основным положениям науки о питании, но и учитывать огромную информационную нагрузку на человека в 21 веке. Изобилие в супермаркетах и противоречащие рекомендации продуктов питания в различных журналах приводят к заблуждениям о правильном и здоровом питании. Правильная организация питания требует знания, хотя бы в самом общем виде, химического состава пищевого сырья и готовых продуктов питания, представлений о способах их получения, о превращениях, которые происходят при их получении и при кулинарной обработке продуктов, а также сведений о пищеварительных процессах. Актуальность и социальная значимость проблемы ухудшения здоровья подрастающего поколения предполагает создание элективного курса «Пища глазами химика». Этот курс направлен на расширение представлений школьников о пище с точки зрения химика, научно обоснованных правилах и нормах питания, формирование основ здорового образа жизни.

Изучение вопросов программы позволяет обучающемуся понять, что он должен относиться бережно к себе и своему здоровью, осознать, что здоровье человека напрямую связано с питанием, что представляют современные продукты питания, из чего их изготавливают.

**Цель программы** расширение знаний в области химии, биологии, экологии и некоторых социальных вопросов, направленных на повышение адаптационных возможностей человека в современном обществе.

**Задачи программы:**

1. расширить знания обучающихся в области химии как прикладной науке;
2. развивать познавательные интересы и интеллектуальные способности обучающихся в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельность приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями.
3. прививать навыки формирования здорового образа жизни и бережного отношения к собственному организму.
4. формировать и совершенствовать навыки работы с дополнительной литературой, средствами мультимедиа и в сетях интернет.
5. активизировать внимание, память, логическое мышление и развивать учебно-коммуникативные умения школьников
6. воспитать самостоятельность мышления и личностные качества каждого обучающегося

**Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы:**

Занятия дополнительного образования интегрирует знания по предметам естественного цикла и учитывает основные направления модернизации естественнонаучного образования – гуманизацию, гуманитаризацию и экологизацию данных дисциплин.

Курс «Химия вокруг нас» насыщен лабораторными и практическими работами, что позволяет обучающимся проверить экспериментальным путем теоретические знания, полученные на занятиях и совершенствовать навыки работы с химическим оборудованием. Экологическое содержание данного курса способствует качественной подготовке учащихся к формированию устойчивых профессиональных интересов в области экологии.

Для большего удобства весь курс делится на отдельные спецкурсы, объединяющие в себе наиболее родственные темы. В ходе ее реализации предусматривается проведение 8 практических работ. В курсе выделен блок «Проектная деятельность». Целью блока является формирование проектного мышления. Итоговым занятием является защита индивидуального или группового проекта по выбранной тематике.

**Возраст обучающихся: 15-16 лет**

**Срок реализации: 1 год**

**Формы занятий: очная**

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

обучающихся должны знать:

- стандарты качества пищевых продуктов и их пищевую ценность;
- основные виды пищевых добавок и их влияние на организм человека;
- химический состав продуктов питания и его значение для организма
- правила рационального питания и энергетическую ценность продуктов питания
- физиологическую природу питания, процессов пищеварения и основные способы профилактики пищевых отравлений.
- состав воды, воздуха;
- качественный анализ катионов и анионов;
- вопросы органической химии и биохимии.

обучающихся должны уметь:

- устанавливать причинно-следственные связи между качеством пищевых продуктов и здоровьем человека;
- обращаться с лабораторным оборудованием, соблюдать правила техники безопасности при выполнении эксперимента;
- проводить исследования качества продуктов питания;
- наблюдать, анализировать и обобщать полученные данные;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- работать индивидуально, в парах, группах, используя полученные знания;
- осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством, экологических, энергетических и сырьевых; объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; экологически грамотного поведения в окружающей среде; оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий; распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов; оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов; критической

оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников.

**Формы контроля уровня достижений учащихся и критерии оценки.**

В качестве форм промежуточного контроля рекомендуется использовать рефераты, тестовые задания, защиту проектов, конференции, расчетные задачи с экологическим и валеологическим содержанием, творческие и исследовательские работы.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Темы разделов	Количество часов			Формы аттестации
		всего	теория	практика	
<b>Тема 1. Химия в природе</b>		<b>14</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	Олимпиада «Фоксфорд»
1.	Состав воздуха. Обнаружение в воздухе отдельных компонентов	2	1		
2.			1		
3.	Вода в природе. ПР «Дистилляция воды»	2	1		
4.				1	
5.	Свойства воды ПР «Определение содержания примесей в снеговой воде, водопроводной воде»	2	1		
6.				1	
7.	Круговорот воды в природе ПР «Очистка природой воды подручными средствами»	2	1		
8.				1	
9.	Растворы. Растворимость	2	2		
10.					
11.	Поваренная соль. ПР «Приготовление растворов заданной концентрации»	2	1		
12.				1	
13.	Производства кислот (серной, азотной, муравьиной, уксусной), минеральных удобрений, аммиака	2	2		
14.					
<b>Тема 2. Бытовая химия</b>		<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
15-16	Мыла и СМС. ПР «Сравнение свойств мыла и СМС»	2	1	1	
17-18	ПР «Получение мыла в домашних условиях»	2		2	
19-20	рН растворов. ПР «Определение рН растворов средств гигиены».	2	1	1	
21-22	Основные загрязнения. Способы очистки загрязнений. ПР «Химчистка на дому»	2	1	1	
<b>Тема 3. Проектная деятельность</b>		<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	Защита проектов
23-24	Правила написания проекта и оформление работы.	2	2		
25-26	Подбор теоретического материала, методик исследования. Анализ.	2	2		
27-28	Постановка эксперимента, расчет экспериментальных данных.	2		2	
29-30	Оформление проекта.	2		2	
31-32	Подготовка к защите. Оформление презентации к проекту. Составление тезисов к проекту.	2	1	1	
33-34	Защита проектов	2		2	
<b>Тема 4. Основные химические компоненты продуктов питания</b>		<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
35-36	Белковые вещества в пище. ПР «Качественные реакции	2	1	1	

№ п/п	Темы разделов	Количество часов			Формы аттестации
		всего	теория	практика	
	определения белков, жиров, углеводов, эфирных масел»				
37-38	Липиды и углеводы. Расчет энергии при превращении моносахаридов.	2	1	1	
39-40	Витамины. Белки. Расчеты биологической ценности белка..	2	1	1	
41-42	Пищевые добавки. ПР «Определение минеральных веществ и токсикантов в продуктах»	2	1	1	
43-44	Загрязнители пищевых продуктов. ПР Исследование пищевых продуктов	2	1	1	
<b>Тема 5. Химия пищевых производств: состав и процессы.</b>		<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
45-46	Продукты из зерна. ПР «Приготовление пшеничного и ржаного хлеба»	2	1	1	
47-48	Сахар и крахмал. Кондитерские изделия.	2	2		
49-50	Химический состав овощей, фруктов и ягод. ПР «Определение витамина С».	2	1	1	
51-52	Напитки. Расчет калорийности напитков. ПР «Получение спирта брожением глюкозы.»	2	1	1	
53-54	Молочные продукты. ПР «Исследование качества молочных продуктов»	2		2	
55-56	Мясные продукты. ПР «Исследование качества мяса	2		2	
57-58	ПР «Исследование состава и качества шоколада» Рецепты приготовления здоровой пищи.	2	1	1	
<b>Тема 6. Химия рационального питания</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
59-60	Химия пищеварения и рационального питания.	2	2		Стендовая защита творческих работ
61-62	Расчеты энергетической ценности пищевых продуктов и калорийности суточного рациона	2		2	
63-64	Режим питания. Питание и здоровье школьников. Диеты.	2	2		
65-66	Конкурс творческих работ на тему «Здоровье и питание человека»	2		2	
67-68	Резервное время	2	2		
<b>ИТОГО</b>		<b>68</b>	<b>44</b>	<b>24</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### Тема 1. Химия в природе (14 часов)

Состав воздуха. Дыхание. Вода в природе. Круговорот воды в природе. Загрязнение воды. Практические работы:

1. Компоненты воздуха
2. Дистилляция воды
3. Определение содержания примесей в снеговой воде, водопроводной воде
4. Очистка загрязненной воды подручными средствами
5. Приготовление растворов заданной концентрации

Задачи:

- Задачи на вычисление объемной доли компонентов в газовой смеси
- Задачи на вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе, растворимость веществ.
- Задачи на выход продуктов реакции

### Тема 2. «Бытовая химия» (8 ч).

Моющие средства: мыло, ПАВ. Состав мыла, синтетических моющих средств и ПАВ, механизм их действия. Жесткость воды. Устранение временной и постоянной жесткости.

Практические работы:

1. Свойства мыла и СМС.
2. Получение мыла в домашних условиях
3. Определение рН средств гигиены
4. Химчистка на дому

### Тема 3. Проектная деятельность (12 ч).

Требования к выполнению и оформлению проектных работ. Выбор темы проекта, постановка цели, задач. Работа с учебной и научной литературой для решения поставленных задач. Подготовка защиты индивидуальных проектов: в виде тезисов и презентаций. Защита проектов.

Практическая работа:

1. Работа с программой PowerPoint

### Тема 4. Основные химические компоненты продуктов питания (10ч)

*Белковые вещества.* Биологические функции белков. Строение белков. Свойства белков. Пищевая ценность белков. Роль ферментов в пищевой промышленности и питании.

*Липиды.* Строение и классификация липидов. Природные жиры. Функции липидов в организме. Роль липидов в пищевой технологии. Содержание холестерина в пище. Биологическая активность и суточная



потребность растительных и животных жиров. *Углеводы*. Строение, классификация и свойства углеводов. Моносахариды. Полисахариды. Содержание полисахаридов в пищевых продуктах. Пищевая ценность углеводов. Потребность человека в углеводах.

*Витамины*. Классификация и основные функции витаминов. Суточная потребность человека в витаминах. Содержание витаминов в пищевых продуктах.

*Минеральные вещества*. Функции минеральных веществ. Макроэлементы

*Пищевые добавки*. Группы пищевых добавок. Консерванты. Пищевые антиокислители. Ароматизаторы.

*Природные токсиканты и загрязнители*. Классификация природных токсикантов, влияние на организм человека. Профилактика и лечение пищевой аллергии.

### **Демонстрации и эксперимент.**

Презентация «Основные компоненты продуктов питания: белки, жиры, углеводы»

### **Практические работы.**

1. Качественные реакции определения белков, жиров, углеводов, эфирных масел.
2. Определение токсикантов и загрязнителей пищевых продуктов.
3. Исследование пищевых продуктов.

### **Решение расчетных задач.**

- Расчет биологической ценности белка по аминокислотному составу пищевого продукта.
- Расчет кислотного числа жира пищевого продукта.
- Расчет энергии, необходимой для дыхания и брожения, при превращении моносахаридов.
- Расчет энергетических затрат и потребности человека в углеводах.

## **Тема 5. Химия пищевых производств: состав и процессы. (14ч)**

*Зерновые продукты*. Сахар. Масла и жиры. Кондитерские изделия. *Продукты из зерна*. Овощи, фрукты и ягоды. *Напитки*. Сравнение калорийности напитков. Токсическое действие алкогольных напитков. *Молочные продукты*. Химический состав молока, пищевая ценность молочных продуктов. *Мясные продукты*. Сравнительный анализ химического состава основных видов мясного сырья: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества. *Химические основы домашнего*

*приготовления пищи.* Рациональные и национальные рецепты приготовления популярных блюд.

#### **Демонстрации и эксперимент.**

1. Анализ хлеба.
2. Определение кислотности муки..
3. Действие спирта на белки.

#### **Практические работы.**

1. Приготовление пшеничного и ржаного хлеба.
2. Определение витамина С.
3. Получение спирта брожением глюкозы.
4. Исследование качества молочных продуктов
5. Исследование состава и качества шоколада
6. Обнаружение белка в продуктах питания

#### **Решение расчетных задач.**

1. Расчет рецептурного состава для приготовления теста пшеничного и ржаного хлеба.
2. Расчет и сравнение калорийности кондитерских изделий.
3. Расчет и сравнение калорийности напитков.
4. Расчет выхода молочной кислоты при производстве кисломолочных продуктов.
5. Расчет калорийности различных сортов мороженого.

**Конкурс творческих работ «Национальные рецепты популярных блюд»**

#### **Тема 6. Химия рационального питания. (8 ч)**

*Химия пищеварения и рационального питания.* Основы рационального питания. Энергетическая ценность пищевых продуктов, калорийность. Суточная потребность в пищевых веществах и энергии человека. Физиологическое распределение количества пищи в течение дня. Нарушения режима питания. Взаимозаменяемость продуктов питания. Системы питания и диеты. Здоровье и питание школьников.

#### **Демонстрации и эксперимент.**

Презентация «Питание и здоровье школьников»

#### **Решение расчетных задач.**

1. Расчет энергетической ценности пищевых продуктов.
2. Расчет калорийности питания с целью определения суточного рациона пищевых продуктов.

**Анкетирование**«Изучение питания одноклассников»

**Конференция** «Здоровье и питание человека»

**Конкурс исследовательских и творческих работ учащихся** «Здоровье и питание человека»

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Время проведения занятий: 15<sup>15</sup> - 16<sup>45</sup>

№ занятия	Дата	Тема	Форма проведения	Количество часов	Форма контроля
<b>Тема 1. Химия в природе (14 часов)</b>					
1.		Состав воздуха. Обнаружение в воздухе отдельных компонентов	Семинар: выступления учащихся, дополнение и комментарии учителя	2	отчет об эксперименте участие в олимпиаде
2.			Исследовательская деятельность, работа в группах, консультации учителя, выступления учащихся		
3.		Вода в природе. ПР «Дистилляция воды»	Семинар: выступления учащихся, дополнения и комментарии учителя	2	отчет об эксперименте
4.			Практическая работа		
5.		Свойства воды ПР «Определение содержания примесей в снеговой воде, водопроводной воде»	Семинар: обсуждение проблемных вопросов, решение познавательных задач	2	собственное решение поставленных задач отчет об эксперименте
6.			Практическая работа		
7.		Круговорот воды в природе ПР «Очистка природой воды подручными средствами»	Деловая имитационная игра, выполнение практической работы в группах	2	отчет об эксперименте
8.					
9.		Растворы. Растворимость	Решение задач с экологическим, фармацевтическим и медицинским содержанием.	2	Разработка собственных задач
10.					
11.		Поваренная соль. ПР «Приготовление растворов заданной концентрации»	Семинар: обсуждение проблемных вопросов, решение познавательных задач	2	отчет об эксперименте
12.			Практическая работа		
13.		Производства кислот (серной, азотной, муравьиной, уксусной),	Деловая имитационная игра, выполнение практической работы в	2	Выполнение карт-опорных

№ занятия	Дата	Тема	Форма проведения	Количество часов	Форма контроля
14.		минеральных удобрений, аммиака	группах Деловая имитационная игра, выполнение практической работы в группах		конспектов
<b>Бытовая химия (8 часов)</b>					
15.		Мыла и СМС.	Лекция с элементами беседы	2	отчет о практической работе
16.		ПР «Сравнение свойств мыла и СМС»	Исследовательская деятельность, работа в группах		
17.		ПР «Получение мыла в домашних условиях»	Практическая работа	2	
18.					
19.		рН растворов. ПР «Определение рН растворов средств гигиены».	Лекция с элементами беседы. Исследовательская деятельность, работа в группах	2	отчет о практической работе
20.					
21.		Основные загрязнения. Способы очистки загрязнений. ПР «Химчистка на дому»	Лекция с элементами беседы Практическая работа	2	Составление опорного конспекта
22.					
<b>Тема 3. Проектная деятельность (12 часов)</b>					
23.		Правила написания проекта и оформление работы. <i>(Выбор темы. Постановка цели, задач, гипотезы. Составление плана работы).</i>	Лекция с элементами беседы	2	Защита проекта
24.					
25.		Подбор теоретического материала, методик исследования. Анализ.	Исследовательская деятельность, работа в группах, консультации учителя, выступления учащихся	2	
26.					
27.		Постановка эксперимента, расчет экспериментальных данных.	Исследовательская деятельность, работа в группах, консультации учителя, выступления учащихся	2	
28.					
29.		Оформление проекта.	Исследовательская деятельность, работа в группах, консультации учителя, выступления учащихся	2	
30.					

№ занятия	Дата	Тема	Форма проведения	Количество часов	Форма контроля
31.		Подготовка к защите. Оформление презентации к проекту. Составление тезисов к проекту.	Работа с программой PowerPoint	2	
32.	Лекция с элементами беседы				
33.		Защита проекта.	Обсуждение результатов выполнения проектов.	2	
34.					
<b>Тема 4. Основные химические компоненты продуктов питания (10 часов)</b>					
35.		Белковые вещества в пище. ПР «Качественные реакции определения белков, жиров, углеводов, эфирных масел»	лекция	2	отчет об эксперименте
36.			Исследовательская деятельность, работа в группах,		
37.		Липиды и углеводы. Расчет энергии при превращении моносахаридов.	Лекция,	2	
38.			Решение задач		
39.		Витамины. Белки. Расчеты биологической ценности белка..	Семинар по решению задач	2	собственное решение расчетных задач
40.			лекция		
41.		Пищевые добавки. ПР «Определение минеральных веществ и токсикантов в продуктах»	лекция	2	отчет об эксперименте
42.			Исследовательская деятельность, работа в группах,		
43.		Загрязнители пищевых продуктов. ПР Исследование пищевых продуктов	лекция	2	Тестирование
44.			Исследовательская деятельность, работа в группах,		
<b>Тема 5. Химия пищевых производств: состав и процессы (14 ч.)</b>					
45.		Продукты из зерна. ПР «Приготовление пшеничного и ржаного хлеба»	лекция	2	творческие работы «Национальные рецепты популярных блюд»
46.			Исследовательская деятельность, работа в группах,		
47.		Сахар и крахмал. Кондитерские изделия.	лекция	2	
48.					
49.		Химический состав овощей, фруктов и ягод. ПР «Определение витамина С».	Исследовательская деятельность, работа в группах,	2	
50.					

№ занятия	Дата	Тема	Форма проведения	Количество часов	Форма контроля
51.		Напитки. Расчет калорийности напитков ПР «Получение спирта брожением глюкозы.»	лекция Исследовательская деятельность, работа в группах,	2	
52.					
53.		Молочные продукты. ПР «Исследование качества молочных продуктов»	лекция Исследовательская деятельность, работа в группах,	2	
54.					
55.		Мясные продукты. ПР «Исследование качества мяса»	лекция	2	
56.					
57.		ПР «Исследование состава и качества шоколада» Рецепты приготовления здоровой пищи.	Исследовательская деятельность, работа в группах, урок презентация	2	
58.					
<b>Тема 6. Химия рационального питания (8 ч.)</b>					
59.		Химия пищеварения и рационального питания.	лекция	2	Стендовая защита творческих работ на тему «Здоровье и питание человека»
60.			лекция		
61.		Расчеты энергетической ценности пищевых продуктов и калорийности суточного рациона	Семинар по решению задач	2	
62.			лекция		
63.		Режим питания. Питание и здоровье школьников. Диеты.	Конференция	2	
64.			Семинар по решению задач		
65.		Конкурс творческих работ на тему «Здоровье и питание человека»	лекция	2	
66.			Семинар		
67.		Резервное время		2	
68.		Резервное время			

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- кадровые условия реализации дополнительной образовательной программы:

учитель химии высшей категории

- финансово-экономические условия реализации дополнительной образовательной программы:

Программа реализуется за счет средств областного финансирования

- материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы

Приборы, наборы посуды и лабораторных принадлежностей для химического эксперимента

Общего назначения

1. Нагревательные приборы (электроплитка, спиртовка)
2. Доска для сушки посуды
3. Комплект электроснабжения кабинета химии

### Демонстрационные

Набор посуды и принадлежностей для демонстрационных опытов по химии

1. Столик подъемный
2. Штатив для демонстрационных пробирок ПХ-21
3. Штатив металлический
4. Набор флаконов (250 – 300 мл для хранения растворов реактивов)

### Специализированные приборы и аппараты

1. Горелка универсальная ГУ

Комплекты для лабораторных опытов и практических занятий по химии

1. Весы
2. Набор посуды и принадлежностей для ученического эксперимента
3. Наборы на группу 3 – 5 человек
4. Набор посуды и принадлежностей для курса «Основы химического анализа»
5. Набор банок для хранения твердых реактивов (30 – 50 мл)
6. Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов

7. Набор приборок (ПХ-14, ПХ-16)
8. Прибор для получения газов
9. Штатив лабораторный химический ШЛХ

#### Натуральные объекты коллекции

1. Алюминий
2. Волокна
3. Каменный уголь и продукты его переработки
4. Каучук
5. Металлы и сплавы
6. Минералы и горные породы
7. Набор химических элементов
8. Нефть и важнейшие продукты ее переработки
9. Пластмассы
10. Стекло и изделия из стекла
11. Топливо
12. Чугун и сталь

#### Реактивы

##### 1. Набор № 1 ОС «Кислоты»

Кислота серная

Кислота соляная

Для учащихся только растворы

##### 2. Набор № 2 ОС «Кислоты»

Кислота азотная

Кислота ортофосфорная

Для учащихся только растворы

##### 3. Набор № 3 ОС «Гидроксиды»

Аммиак 25%-ный

Калия гидроксид

Натрия гидроксид

Аммиак учащимся выдается 5%-ный раствор

##### 4. Набор № 4 ОС «Оксиды металлов»

Алюминия оксид

Бария оксид

Железа (III) оксид

Кальция оксид

Магния оксид

Меди (II) оксид (гранулы)



Меди (II) оксид (порошок)

Цинка оксид

5.Набор № 5 ОС «Металлы»

Алюминий (гранулы)

Медь (гранулы, опилки)

Цинк (гранулы)

6. Набор № 6 ОС «Щелочные и щелочноземельные металлы»

Кальций

Литий

Натрий

7.Набор № 7 ОС «Огнеопасные вещества»

Сера (порошок)

8. Набор № 8 ОС «Галогены»

Йод

9.Набор № 9 ОС «Галогениды»

Алюминия хлорид

Аммония хлорид

Бария хлорид

Железа (III) хлорид

Калия йодид

Калия хлорид

Кальция хлорид

Лития хлорид

Магния хлорид

Меди (II) хлорид

Натрия бромид

Натрия фторид

Натрия хлорид

Цинка хлорид

10. Набор № 10 ОС «Сульфаты. Сульфиты. Сульфиды»

Алюминия сульфат

Аммония сульфат

Железа (II) сульфид

Железа (II) сульфат 7-ми водный

Калия сульфат

Кобальта (II) сульфат

Магния сульфат

Меди (II) сульфат безводный

Меди (II) сульфат 5-ти водный

Натрия сульфид  
Натрия сульфит  
Натрия сульфат  
Натрия гидросульфат  
Никеля сульфат  
Натрия гидрокарбонат

11. Набор № 11 ОС «Карбонаты»

Аммония карбонат  
Калия карбонат (поташ)  
Меди (II) карбонат основной  
Натрия карбонат  
Натрия гидрокарбонат

12. Набор № 12 ОС «Фосфаты. Силикаты»

Калия моногидроортофосфат (калий фосфорнокислый двухзамещенный)  
Натрия силикат 9-ти водный  
Натрия ортофосфат трехзамещенный  
Натрия дигидрофосфат (натрий фосфорнокислый однозамещенный)

13. Набор № 13 ОС «Ацетаты. Роданиды. Соединения железа».

Калия ацетат  
Калия ферро(II) гексацианид (калий железистосинеродистый)  
Калия ферро (III) гексацианид (калий железосинеродистый)  
Калия роданид  
Натрия ацетат  
Свинца ацетат

14. Набор № 14 ОС «Соединения марганца»

Калия перманганат (калий марганцевокислый)  
Марганца хлорид

15. Набор № 15 ОС «Соединения хрома»

Аммония дихромат  
Калия дихромат  
Калия хромат  
Хрома (III) хлорид 6-ти водный

16. Набор № 16 ОС «Нитраты»

Алюминия нитрат  
Аммония нитрат  
Калия нитрат  
Кальция нитрат  
Меди (II) нитрат  
Натрия нитрат

Серебра нитрат

17. Набор № 17 ОС «Индикаторы»

Лакмоид

Метиловый оранжевый

Фенолфталеин

Специализированная мебель

1. Стол демонстрационный химический
2. Стол письменный для учителя (в лаборантской)
3. Стол препараторский (в лаборантской)
4. Стул для учителя – 2 шт (в кабинете и лаборантской)
5. Подставка для технических средств обучения (ТСО)
6. Шкафы секционные для хранения оборудования
7. Раковина-мойка – 2 шт (в кабинете и лаборантской)
8. Доска для сушки посуды
9. Шкаф вытяжной

Комплект мультимедийной техники: компьютер, проектор, экран.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### IV.1. Инструктивные карты для выполнения практических работ

#### **Инструктивная карта к практической работе №1 «Компоненты воздуха».**

*Цель работы:* совершенствовать умения: работать с лабораторным оборудованием, планировать ход эксперимента, интерпретировать результаты эксперимента.

*Ход работы:*

Используя методики доказать качественный состав воздуха.

1. Наличие кислорода
2. Наличие углекислого газа
3. Наличие паров воды

Оформить результаты в виде таблицы

Что делаю	Что наблюдаю.	Выводы. Уравнения реакции.

*Выводы:*

Как доказать, что выдыхаемый воздух содержит углекислый газ?

Как доказать, что выдыхаемый воздух так же содержит и кислород?

Пояснить результаты проведенного эксперимента.

#### **Инструктивная карта к практической работе №2 «Дистилляция воды».**

*Цель работы:* Исследовательским путем подтвердить, что в домашних условиях можно использовать замораживание воды как способ её очистки от примесей.

*Задачи:*

1. Получить размороженную (талую) воду.
2. Определить уровень примесей в колодезной и размороженной воде после кипячения.
3. Определить качественный состав примесей, содержащихся в воде.
4. Сравнить полученные результаты и сделать выводы.

*Ход работы:*

Определение органолептических, химических показателей качества воды и рН раствора

Оформить результаты в виде таблицы

Что делаю (с указанием методики Сан Пин)	Что наблюдаю.	Выводы. Уравнения реакции.

*Выводы:*

Проанализировать показатели качества проб. Предложите способы устранения жесткости.

**Инструктивная карта к практической работе №3 «Определение содержания примесей в снеговой воде, водопроводной воде»**

*Цель занятия:* познакомить с методами исследования воды по основным показателям: цветность, плотность, запах, главные примеси, совершенствовать умения выполнять лабораторные опыты, оформлять отчет.

*Ход работы:*

Определение органолептических, химических показателей качества воды, ознакомить с основными загрязнениями вод. Предложить способы очистки пробы.

Оформить результаты в виде таблицы

Что делаю (с указанием методики Сан Пин)	Что наблюдаю.	Выводы. Уравнения реакции.

*Выводы:*

Проанализировать показатели качества проб. Предложите способы очистки воды.

**Инструктивная карта к практической работе №4 «Обнаружение глюкозы и белка в продуктах».**

*Цель:* совершенствовать умения пользоваться химическим оборудованием, наблюдать, фиксировать и интерпретировать наблюдения.

**Ход работы**

**Методики определения глюкозы и белка в продуктах питания**

*1. Обнаружение глюкозы в меде, апельсиновом и яблочном соке.*

К раствору продукта добавить несколько капель раствора сульфата меди (II) и раствора гидроксида натрия. Если раствор приобрел сине-фиолетовую окраску и при нагревании стал оранжево-красным, значит, продукт содержит глюкозу.

## 2. Обнаружение белка в рыбном бульоне, хлебе, яйце.

а) к продукту добавить раствор сульфата меди (II) и раствор гидроксида натрия. Если раствор становится красно-фиолетовым, значит, там содержатся молекулы белка.

б) к продукту добавить концентрированную азотную кислоту. Если происходит образование белого осадка, который при нагревании желтеет, значит, продукт содержит белок.

Результаты оформить в виде таблицы

Что делаю	Что наблюдаю.	Выводы. Уравнения реакции.

Выводы:

Сформулировать выводы на основании методик и полученных результатов.

## **Инструктивная карта к практической работе №5 «Обнаружение крахмала в картофеле, хлебе, яблоке. Выделение крахмала из картофеля».**

*Цель:* формировать умение планировать эксперимент, прогнозировать результат, делать выводы.

*Задача:* выделить крахмал из картофельного клубня, используя только физические способы разделения смеси. Составить план выделения крахмала, выполнить опыт.

### **Ход работы**

Методика

Чистой и сухой пипеткой наберите капельку спиртового раствора йода. Капните йода на белый порошок. Если порошок содержит в себе крахмал, то порошок из белого станет темно-синим или даже фиолетовым, в зависимости от концентрации йода.

Результаты оформить в виде таблицы

Что делаю	Что наблюдаю.	Выводы. Уравнения реакции.

Выводы:

Сформулировать выводы на основании методик и полученных результатов.

## **Инструктивная карта к практической работе №5 «Сравнение мыла и СМС».**

*Цель:* совершенствовать умение наблюдать, делать выводы на основе собственных наблюдений, сравнивать.

**Ход работы**

- а) сравнить внешний вид мыла и СМС;
- б) сравнить растворимость мыла и СМС в холодной и горячей воде;
- в) добавить мыло и СМС в жесткую воду, зафиксировать наблюдения;
- г) взбить в пену моющие растворы, сравнить устойчивость пены.

Результаты оформить в виде таблицы

Что делаю	Что наблюдаю.	Выводы. Уравнения реакции.

Выводы:

Сформулировать выводы на основании методик и полученных результатов.

**Инструктивная карта к практической работе №6 «Определение рН средств гигиены»**

*Цель:* совершенствовать исследовательские умения.

**Ход работы:**

Исследование принесенных из дома средства гигиены: туалетное мыло, шампунь, гель для душа, косметическое молочко и т.д. Сравнивают значения рН, делают выводы, какое гигиеническое средство мягче действует на кожу ( рН = 5,5 ). Для определения рН использовать различные индикаторы. Для определения числовых значений использовать шкалу универсального индикатора.

Результаты оформить в виде таблицы

Что делаю	Что наблюдаю.	Выводы. Уравнения реакции.

Выводы:

Сформулировать выводы на основании методик и полученных результатов.

**Инструктивная карта к практической работе №7 «Химчистка на дому».**

*Цель:* совершенствовать навыки работы со справочной литературой, планировать эксперимент.

**Ход работы**

**Методика**

**Выведение пятен ржавчины**, если они не очень насыщенные, можно лимонным соком. Им несколько раз смачиваем *выводимое пятно*, и прикладываем место *пятна* к любой горячей поверхности — к утюгу, чайнику, кастрюле до неполного высыхания ткани с *пятном*, после чего промываем ткань тёплой водой.

**Выведение застарелых пятен ржавчины** нужно крепким раствором лимонной, щавелевой, или виннокаменной кислоты (на один стакан воды одна чайная ложка). Подогреваем кислотный раствор, и на несколько минут опускаем загрязненную *ржавчиной* часть ткани. После этого хорошо прополаскиваем ее тёплой водой.

**Выведение пятен от йода** смачиваем прохладной водой и натираем крахмалом до тех пор, пока йод не исчезнет. После этого очищенное от *пятна* место промываем тёплой водой с хозяйственным мылом.

**Выведение пятен от сажи и пятен от копоти** выводим скипидаром. Для начала *пятно* смачиваем чистым скипидаром и протираем тампоном или губкой, после этого *пятно* очищаем средне-жесткой щеткой, с крепким мыльным раствором, и затем простирываем, как обычно. Если одежда сильно загрязнена, то для таких случаев *выведения пятна* применяем смесь скипидара с обычным яичным желтком. Смесь немного подогреваем и протираем *выводимое пятно*, после чего промываем это место обычной водой с мылом.

**Выведение пятен от керосина.** *Пятна* на белых тканях, хлопчатобумажных изделиях и других вещах посыпаем сухим мелом, жженой магнезией или глиной, измельчённой в порошок и оставляем на 2-3 дня. Затем порошок стряхиваем или счищаем щёткой.

Результаты оформить в виде таблицы

Что делаю	Что наблюдаю.	Выводы. Уравнения реакции.

Выводы:

Сформулировать выводы на основании методик и полученных результатов.

### **Инструктивные карты для осуществления выполнения практических работ в разделе: «Пища глазами химика»**

#### **Инструктивная карта к практической работе №1**

Исследование пищевых продуктов.



Задание 1: определить в предложенных пищевых продуктах наличие жиров (по растворимости), экспериментально доказать пригодность растительного масла.

Реактивы: 10% подкисленный раствор перманганата калия, пищевые продукты: сливочное и растительное масло.

Ход эксперимента:

Опыт №1К 1 г сливочного масла добавьте 2мл воды и полученный раствор подогрейте. Что происходит? К раствору жира добавляйте по каплям подкисленный раствор перманганата калия, фиксируя количество капель. Сделайте вывод о химическом составе животного жира.

Опыт №2. К 1 мл растительного масла (оливковое) добавьте 2мл воды и полученный раствор подогрейте. Сделайте вывод об отношении жиров к воде. К раствору жира добавляйте по каплям подкисленный раствор перманганата калия, фиксируя количество капель. Сделайте вывод о химическом составе растительного жира.

Опыт №3. В пробирку с растительным маслом, у которого истёк срок хранения, добавляйте по каплям подкисленный раствор перманганата калия, фиксируя количество капель. Что вы наблюдаете?

Задание 2: определить в предложенных пищевых продуктах наличие углеводов с помощью характерных реакций.

Реактивы: 10% растворы гидроксида натрия, сульфата меди (II), спиртовой раствор йода, пищевые продукты: свежие фрукты (виноград), мёд, конфеты или кетчуп.

Ход эксперимента:

Опыт №1. Выжмите из винограда сок, разбавьте его вдвое водой и прилейте к полученному раствору равный объём щелочи и 1 мл раствора сульфата меди (II). Нагрейте пробирку со смесью. Что вы наблюдаете? О наличии какого углевода в винограде свидетельствует изменение окраски осадка.

Опыт №2. В пробирку к 3-4 каплям раствора сульфата меди (II) прилейте 2-3 мл раствора гидроксида натрия. К полученному осадку добавьте раствор меда и смесь взболтайте. Как изменилась окраска раствора? Какой углевод входит в состав меда?

Опыт №3. Поместите в пробирку небольшое количество шоколадной массы конфеты, разбавьте небольшим количеством воды и добавьте каплю спиртового раствора йода. Какие изменения наблюдаются? О чём свидетельствует изменение окраски?

Задание 3: определить в предложенных пищевых продуктах наличие белков с помощью характерных реакций.

Реактивы: Растворы гидроксида натрия (10%), сульфата меди (II), гидроксида аммония, концентрированная азотная кислота, пищевые продукты: мясо (говядина), рыба, молочные продукты.

Ход эксперимента: Опыт №1 Поместите в пробирку 1 г мясного фарша, прилейте не более чем на одну треть пробирки воды и кипятите, смесь в течение нескольких минут. Отлейте 1,5-2 мл полученного бульона в чистую пробирку, разбавьте его равным объёмом раствора щелочи и добавьте 4-5 капель раствора сульфата меди (II). О чём свидетельствует красно-фиолетовое окрашивание раствора?

**Опыт №2. Немного хорошо измельченной рыбы прокипятите с водой. Отлейте 2мл полученного раствора и добавьте несколько капель концентрированной азотной кислоты и нагрейте до кипения. В охлажденный раствор прилейте несколько капель концентрированного раствора гидроксида аммония. О наличии, какого вещества в рыбе свидетельствует желто-оранжевое окрашивание раствора?**

Опыт №3. Налейте в пробирку 1мл молока, добавьте несколько капель концентрированной азотной кислоты и нагрейте до кипения. В охлажденный раствор прилейте несколько капель концентрированного раствора гидроксида натрия. Сделайте вывод по результатам эксперимента.

### **Инструктивная карта к практической работе №2**

Приготовление пшеничного и ржаного хлеба

Цель работы: приготовить пшеничный и ржаной хлеб.

Рецептура рассчитывается учащимися на семинаре и зависит от модели используемой хлебопечки.

Реактивы: сухие растворимые дрожжи, пшеничная мука, хлорид натрия, сахароза, сухое молоко, твердый животный жир (сливочное масло), яйца, вода.

Ход работы

1. Приготовление пшеничного хлеба: согласно рассчитанной рецептуре заложить в форму не нарушая последовательности и не перемешивая, взвешенные на весах 12г сухих растворимых дрожжей, 450г пшеничной муки, 15г хлорида натрия, 50г сахарозы, 30г сухого молока, 22 г твердого жира, 2 яйца, 210 мл воды. Поместите форму в хлебопечь, задайте соответствующую программу замеса и подготовки к выпечке.

2. Приготовление ржаного хлеба: согласно рассчитанной рецептуре заложить в форму не нарушая последовательности и не перемешивая, взвешенные на весах 15г сухих растворимых дрожжей, 840г пшеничной муки, 15г хлорида натрия, 20г сахарозы, 15 г твердого жира, 350 мл воды.

Поместите форму в хлебопечь, задайте соответствующую программу замеса и подготовки к выпечке.

3. Сравните рецептурный состав пшеничного и ржаного хлеба. Зафиксируйте программу приготовления и выпечки различного состава хлеба.

### **Инструктивная карта к практической работе №3** **Определение витамина С.**

Цель работы: качественное и количественное определение витамина С в соках, фруктах и молоке.

Реактивы: 5%-ный раствор йода, 1 мл которого соответствует 35 мг аскорбиновой кислоты, свежеприготовленный раствор крахмала, соляная кислота (1 : 1).

Ход работы

1. Разбавить водой 20 мл апельсинового или лимонного сока до объёма 100 мл. Добавить немного крахмала, затем по каплям добавлять раствор йода до появления устойчивого синего окрашивания. Если содержание витамина С очень мало, то надо разбавить раствор йода водой в 40 раз, при этом получится 0,125%-ный раствор, 1 мл которого соответствует 0,875 г аскорбиновой кислоты.

2. Тонким ножом из нержавеющей стали вырезать из предварительно взвешенного яблока пробу в виде ломтика, от кожуры до сердцевины с семечками. Перенести в фарфоровую ступку с разбавленной соляной кислотой и тщательно растереть пестиком. Добавить раствор крахмала и титровать раствором йода. Взвесив ещё раз яблоко без ломтика, определить содержание витамина С на 100 мг продукта.

3. Докажите наличие содержания витамина С в свежем молоке, хранившемся в течение суток в холодильнике, оттаявшем замороженном и из пакета.

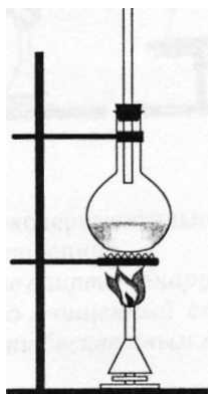
4. Сделайте вывод о содержании аскорбиновой кислоты в пищевых продуктах. В каких продуктах содержится больше витамина С? Определите зависимость содержания витамина С от условий и срока хранения продукта. Влияют ли условия хранения и обработки продуктов питания на содержание витамина С?

### **Инструктивная карта к практической работе №4** **Получение спирта брожением глюкозы.**

Цель работы: получить этиловый спирт древнейшим способом — брожением глюкозы.

Оборудование: штатив, кольцо, лапка, рассекатель пламени, тигель, колба круг-лодонная, пробка с трубкой, горелка, термометр лабораторный, цилиндр измерительный, воздушный холодильник.

#### Ход работы



1. Соберите прибор, изображенный на рисунке. Приготовьте раствор из 10 г глюкозы в 50 мл воды. Налейте раствор в колбу, добавьте 2 г дрожжей, разведенных в теплой воде. Закройте ее пробкой с трубкой.

2. Брожение идет при температуре 30-35°C, поэтому осторожно нагрейте колбу так, чтобы она была чуть теплой.

#### Нагревание

продолжайте в течение всего урока.

3. Процесс брожения требует много времени. Для того чтобы брожение прошло достаточно полно, по окончании занятия закройте колбу воздушным шариком и оставьте рядом с теплой батареей для следующего занятия – демонстрации перегонки спирта.

4. Напишите уравнения реакций получения глюкозы из крахмала и брожения глюкозы.

5. Подобная реакция происходит в организме при переваривании пищи, содержащей крахмал. Но откуда в организме катализатор — серная кислота? В чем физиологическая роль глюкозы? (Объясните и прокомментируйте уравнениями реакций.)

### **Инструктивная карта к практической работе №5**

#### **Исследование качества молочной продукции.**

1. Определение кислотности молока, кефира, простокваши и творога

Высокая питательная ценность молока обуславливается тем, что оно содержит все нужные для организма вещества — жиры, углеводы (молочный сахар — изомер сахарозы), белки, витамины, соли. Показателем доброкачества молока служит прежде всего его кислотность. При хранении кислотность повышается вследствие образования молочной кислоты из молочного сахара под влиянием фермента бактерий, попадающих из воздуха. Образующаяся кислота осаждает белок — казеин. Это осаждение, «свертывание», можно наблюдать при нагревании кислого молока. Когда кислотность значительна, молоко свертывается и без нагревания.

Кислотность выражают в условных градусах Тернера. Под градусами Тернера понимают число миллилитров 0,1 н. раствора щелочи, необходимых для нейтрализации 100 мл молока. Свежее молоко должно иметь кислотность 16—19° Т. Свертывание при нагревании происходит выше 27° Т. Свертывание при обычной температуре наблюдается свыше 60° Т.

Отмерьте в коническую колбу пипеткой 10 мл молока, добавьте 20 мл дистиллированной воды, 3 капли спиртового раствора фенолфталеина и взболтайте смесь.

Отметьте уровень 0,1 н. раствора щелочи в бюретке. Постепенно приливайте раствор щелочи к молоку при взбалтывании до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты. Подсчитайте, сколько миллилитров раствора щелочи пошло на нейтрализацию взятого количества молока. Определите, сколько миллилитров щелочи требуется на нейтрализацию 100 мл продукта? Это и будет кислотность молока в условных градусах. Объясните, с какой целью при кипячении несвежего молока к нему добавляют питьевую соду.

Кефир, простокваша, творог относятся к молочнокислым продуктам. Кислотность кефира 80—120° Т. Примерно такова же кислотность простокваши.

Отмерьте в колбочку при помощи пипетки 10 мл кефира или простокваши. Сполосните пипетку 20 мл дистиллированной воды и вылейте эту воду в ту же колбочку. Хорошо перемешайте смесь, прибавьте 3 капли спиртового раствора фенолфталеина и нейтрализуйте 0,1 н. раствором щелочи до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты. Число миллилитров 0,1 н. раствора щелочи, пошедшее на нейтрализацию, умноженное на 10, даст кислотность продукта в условных градусах.

Для определения кислотности творога отвесьте 5 г его (с точностью до 0,01 г) и, тщательно растирая продукт стеклянной палочкой с резиновым наконечником, прибавьте постепенно 50 мл дистиллированной воды, нагретой до 35—40°. Затем поступайте так же, как при определении кислотности кефира. Для нахождения градусов кислотности число миллилитров израсходованной щелочи умножают на 20.

## 2. Выделение лактозы из молока и определение ее свойств.

30 мл молока разбавьте водой до четырехкратного объема и по каплям добавляйте при помешивании 0,1 % раствор уксусной кислоты до прекращения выделения хлопьев казеина (белка молока), захватывающего с собой жиры. Кислоту следует добавлять осторожно, так как в ее избытке казеин растворяется. Осадок отфильтровывают. Фильтрат содержит молочный сахар — лактозу. В пробирку налейте 2 мл полученного фильтрата и добавьте 2 мл раствора Бенедикта (раствор Бенедикта содержит сульфат меди (II)). Пробирку встряхивают, затем нагревают, осторожно доводят до кипения, непрерывно встряхивая, чтобы предотвратить выплескивание жидкости из пробирки (пробирку закрепляют в пробирочном зажиме). Синяя

окраска раствора становится сначала зеленой, затем желтой, и наконец выпадает кирпично-красный осадок оксида меди (I): лактоза относится к восстанавливающим сахарам. Напишите соответствующие уравнения реакций. Сделайте вывод о составе молока.

## IV.2. Демонстрации и эксперимент

Обнаружение жира в животных и растительных тканях с помощью качественной реакции

Объекты и оборудование. Семена льна, подсолнечника, растительное масло, кусочки жирного мяса, пробирки, штатив, стакан, предметное или часовое стекло, скальпель (лезвие), 30 мл спирта, судан III.

Подготовка и проведение опыта. Небольшое количество (на кончике шпателя) красителя Судана III растворяют в 30 мл спирта в стакане. Приготовленные заранее срезы семян подсолнечника, льна и жирного мяса положить на часовое или предметное стекло. Предметные стекла с объектами выставляют на ученические столы, так как обработку срезов тканей красителем учащиеся проводят самостоятельно.

При демонстрации опыта учитель в пробирку с растительным маслом добавляет несколько капель спиртового раствора судана III. Масло окрашивается в различные оттенки красного цвета. Учащимся объясняют, что судан III является качественным реактивом на жиры и позволяет идентифицировать его наличие в тканях животных и растительных организмов. Далее учащимся предлагается доказать наличие жира в выданных объектах. Для этого на часовое стекло с выданным объектом нужно капнуть 2—3 капли раствора судана III. Срезы семян можно слегка раздавить, препаровальной иглой нарушить целостность тканей. При соприкосновении семян с реактивом развивается красное окрашивание.

Вопрос. Наличие какого вещества идентифицирует данный реактив?

По аналогии с демонстрационным опытом учащиеся самостоятельно делают вывод о наличии жира в клетках выданных объектов.

Обнаружение крахмала и гликогена в тканях организмов

Объекты и оборудование. Пивные дрожжи, сахар, крахмал, картофель, 10%-ный раствор трихлоруксусной кислоты, зеленое яблоко, семена пшеницы, бобы, лед, кварцевый песок, раствор 12 в KI, кристаллизатор, стаканы, воронка Бюхнера (или обычная воронка), фильтр, марля, колба на 100 мл, пробирки, штатив, спиртовка.

Подготовка и проведение опыта. Предварительно выделяют гликоген из дрожжей. Для этого 10 г пивных дрожжей отмывают от сусла, отфильтровывают и размешивают в 200 мл 20%-ного раствора сахара. Смесь оставляют на 3 ч при 25 °С. Начинается интенсивное брожение, в результате чего в клетках дрожжей накапливается гликоген. Смесь фильтруют на воронке Бюхнера или через марлевый фильтр, остаток растирают с 25 мл 10%-ного раствора трихлоруксусной кислоты при 0 °С (охлаждение в морозильной камере, а затем в кристаллизаторе со льдом) с добавлением

кварцевого песка (5 г). Смесь вновь фильтруют, фильтрат сливают в колбу. При высокой концентрации гликогена раствор опалесцирует. Трихлоруксусная кислота способствует осаждению белков. Готовят крахмальный клейстер (негустой), срезы картофеля, зеленого яблока, бобов, семян пшеницы.

При демонстрации опыта в две пробирки наливают по 10 мл раствора гликогена и крахмала. Добавляют 2—3 капли раствора 12 в К.І. В пробирке с гликогеном появляется красно-бурое окрашивание, а с крахмалом — сине-фиолетовое.

Крахмал и гликоген относятся к полисахаридам и являются запасными питательными веществами в организмах.

Вопрос на осмысление опыта. Чем объясняется различная окраска с 1г? (Это связано с разницей в строении крахмала и гликогена. Оба вещества состоят из остатков α-глюкозы, но гликоген имеет более разветвленную структуру.)

После этого йодом обрабатывают срезы картофеля, яблока, семян пшеницы, бобов.

Вопросы. Какое вещество накапливается в тканях растений? Какие функции выполняет крахмал в растительных организмах?

Далее пробирку с раствором крахмала нагревают в пламени спиртовки. Сине-фиолетовая окраска исчезает. При охлаждении окраска восстанавливается. С чем связано исчезновение окраски при нагревании? (Изменение окраски связано с изменением структуры цепей крахмала при нагревании. Разрушаются комплексы разветвленных структур амилопектина с йодом.)

На основании опытов учащиеся делают вывод о различных структурах полисахаридов животного и растительного происхождения, об их биологических функциях.

Качественные реакции на белки

При изучении белков можно провести две цветные реакции — биуретовую и ксантопротеиновую.

Биуретовую реакцию дают все белки, так как в результате образуется комплекс меди с пептидной связью в молекуле белка. С помощью этой реакции идентифицируются белки. Методика проведения опыта описана в разделе 3 «Человек и его здоровье», в теме «Пищеварение». В курсе общей биологии при изучении строения и свойств белков биуретовую реакцию можно провести с мясной вытяжкой, яичным белком и желатиной в сравнении. Во всех случаях результат будет одинаков, что говорит о сходстве в строении белковых молекул.



Ксантопротеиновая реакция — это еще одна из цветных реакций на белки, но, в отличие от биуретовой реакции, ее дают не все белки, а лишь те, которые содержат ароматические аминокислоты, часть которых являются незаменимыми для человека. Целью этого опыта является показать различие в аминокислотном составе белков и определить степень их полноценности для питания. Опыт проводится на тех же белках, что и биуретовая реакция.

Объекты и оборудование. Пробирки, фильтровальная бумага, яичный белок, мясная вытяжка, желатина, концентрированная азотная кислота, раствор едкого натра или аммиака (нашатырный спирт).

Постановка и проведение опыта. К раствору яичного белка прилить концентрированной азотной кислоты. Жидкость в пробирке нагреть — осадок окрашивается в желтый цвет и растворяется. После охлаждения добавить осторожно раствор аммиака или едкого натра — окраска становится оранжевой.

Реакция обусловлена образованием нитросоединений из ароматических аминокислот. Такую же пробу проводят с белком соединительной ткани — желатиной. Пищевую желатину промывают холодной водой для удаления примесей других белков. Желатина разбухает, ее обжимают между листами фильтровальной бумаги.

Небольшое количество растворяют в пробирке с водой при нагревании и проделывают ксантопротеиновую реакцию, как описано выше. Реакция отрицательна, так как желатина не содержит ароматических или циклических аминокислот. Появление иногда слабой окраски может быть обусловлено наличием примесей других белков. На основании опыта можно сделать вывод о различной полноценности белков по аминокислотному составу.

#### Денатурация белков

Цель опыта состоит в исследовании причин, вызывающих денатурацию белков. В процессе объяснения учитель сообщает, что денатурация — это потеря белком его нативных свойств. Механизм денатурации в каждом отдельном случае различен. Чаще всего он связан с потерей белками гидратной оболочки, поддерживающей стабильность вторичной и третичной структуры. Такая денатурация обратима, и при снятии фактора, ее вызывающего, белки' восстанавливают свою структуру. Однако при действии концентрированных кислот, щелочей, солей тяжелых металлов или высоких температур денатурация необратима. В этом случае изменению подвергается первичная структура белка, поэтому восстановление структур белка невозможно.

Объекты и оборудование. Растворы яичного белка, сульфата меди, сульфата аммония, концентрированная азотная кислота, пробирки, штатив, химические стаканы.

Проведение опыта. В три стакана наливают по 20 мл раствора яичного белка. В первый стакан добавляют насыщенный раствор сульфата аммония (или порошок). Жидкость слегка перемешивают. Появляется муть от выпавшего в осадок белка. При добавлении воды осадок вновь растворяется. Процесс осаждения белков обратим.

Во второй стакан добавляют несколько капель раствора сульфата меди. Выпадает голубой хлопьевидный осадок белка, не растворяющийся в избытке воды. В данном случае происходит необратимая денатурация белка.

В третий стакан добавляют 10 мл концентрированной азотной кислоты. Образуется белый аморфный осадок белка. Концентрированные кислоты вызывают также необратимую денатурацию.

В пробирку наливают 10—15 мл белка и нагревают в пламени горелки. Осадок белка появляется еще до того, как жидкость закипит. Белки свертываются — процесс денатурации необратим.

В процессе демонстрации каждого из опытов можно попросить учащихся прокомментировать наблюдаемое явление.

Вопросы. В каком случае происходит необратимая денатурация? Почему соли тяжелых металлов вызывают отравления организма? С какими процессами, происходящими с белками, это можно связать? Почему при попадании кислоты на кожу происходит ожог?

### **IV.3 Примеры творческих задач с биологическим содержанием:**

1. Какую диету вы бы порекомендовали человеку, которому хирург удалил часть: а) желудка, б) поджелудочной железы, в) тонкой кишки, г) толстой кишки, д) печени?
2. В медицинской литературе описаны случаи, когда у здоровых людей кишечник опорожнялся дефекацией всего 2 раза в год. Как вы считаете, какими особенностями характеризовалась их диета?
3. «Прием 150 г мяса, дающих 150 ккал, вызывает значительно более продолжительное чувство насыщения чем 100 г хлеба, дающих 300 ккал». Как это можно объяснить?

### **IV.4. Темы презентаций творческих и исследовательских работ учащихся и вопросы для конференции и по проблемам питания.**

- 1) Кто должен потреблять больше жиров рабочий или инженер, учитель или ученик? Ответ обоснуйте.
- 2) Если есть выбор, то, что лучше использовать для быстрого восстановления энергетических затрат после физической нагрузки – глюкозу или сахарозу? Почему? Можно ли с этой целью применять продукты, содержащие крахмал?
- 3) Употребление, какого углевода (глюкозы или сахарозы) с пищей, энергетически выгодно организму? Для обоснования ответа учащиеся 4 группы предоставляют решение задачи на расчет энергии, которая выделяется при окислении глюкозы и сахарозы.
- 4) Какая проблема может возникнуть у человека при избыточном содержании углеводов в рационе питания? Творческая работа «Ожирение».
- 5) Кто должен потреблять больше белков учитель или ученик? Ответ обоснуйте. Скорость обмена белковых тел: 10 дней - 50 % белков печени и плазмы крови, 80 дней - 50 % белков человека, 158 дней - белок мышц и кожи человека, жизнь - 200 раз обновление белков организма человека.
- 6) Какие проблемы могут возникнуть у человека при белковом голодании и избыточном употреблении белков? Презентация «Белковое питание».
- 7) Как рассчитать калорийность пищи? Что значит рациональное питание. Учащиеся 4 группы представляют отчет о
- 8) Рацион полноценного питания одноклассников для сохранения здоровья и хорошего самочувствия.
- 9) Неправильное питание и болезни. «Близорукие жертвы болезней предпочтут облегчать свои страдания лекарствами, чем предупреждать их здоровой пищей» - Шелли. Презентация «Здоровое питание». Имеется ряд работ, указывающих на связь возникновения раковых заболеваний с употреблением мяса, яиц, сыра и других белков животного происхождения, а

также с избыточным потреблением жиров. Так, употребление говядины, свинины или баранины всего лишь раз в неделю увеличивает степень риска возникновения рака кишечника на 40%, употребление продуктов от 2 до 4 раз в неделю – на 50%, от 5 до 6 раз в неделю – на 80%. Призыв исследователя из Бостонского госпиталя В.Виллетта: “Оптимальное количество красного мяса, которое рекомендуется съедать каждому, равняется нулю”.

10) Система раздельного питания. Презентация системы Шелтона. И.П. Павлов доказал, что “каждый вид пищи требует специфической активности пищеварительных желез”. Установлено, что желудочный сок содержит пепсин, расщепляющий белки, амилазу, расщепляющую углеводы, и липазы, расщепляющую жиры. Кроме того, поджелудочная железа способна выделять панкреатический сок, содержащий ферменты, расщепляющие 3 группы пищевых веществ: белки, жиры и углеводы. Первые стадии переваривания крахмала и белков происходят в разных средах: ферменты, расщепляющие крахмал, требуют щелочной среды, а расщепляющие белок – кислой. Поэтому вначале нужно съедать белковую пищу, а во вторую очередь – крахмалистую, чтобы не мешать расщеплению белка.

11) Презентация «Искусственная и синтетическая пища». Александр Николаевич Несмеянов великий химик, Президента АН СССР, создатель элементоорганической химии и творец искусственной пищи. Биотехнология (промышленная микробиология) - это область науки и техники, которая опирается на теоретические и методические положения молекулярной биологии, генетики, биохимии, физиологии, цитологии, и использует прогрессивные химические технологии.

12) Витамины долгожительства. Геронтология и ювентология.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аршанский Е.А. Методика обучения химии в классах гуманитарного профиля. – М.: Вентана-Графф, 2002. – 176 с.: ил.
2. Горбунова Т.С. Химия вокруг нас. – Омск: Издательство ОмГПУ, 2000. – 136 с.
3. Гара Н. Н., Зуева М. В. Школьный практикум Химия 10- 11 классы М.: Дрофа.- 2005.- 92 с.
4. Гольдфельд М. Г. Химия и общество М.: Мир.- 2005.- 543 с.
5. Новошинский И.И. Типы химических задач и способы их решения. 8-11 кл.; Учебн. пособие для общеобразоват. учреждений / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская.- М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2006.- 176 с.
6. Сергеев И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся // практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений М.: Аркти.- 2005.- 79 с.
7. Уроки химии с применением информационных технологий. 10-11 классы. Методическое пособие с электронным приложением /Авт.-сост. С.В. Астафьев.- М.: Издательство «Глобус», 2009.- 112 с.
8. Фримантл Химия в действии. М.: Мир.- 2008.- 2т

Для реализации программы «Пища глазами химика» (11 класс) на 2014 -2015 учебный год использованы учебные пособия:

1. Анастасова А.П., М., Человек и его здоровье. М.: Просвещение 1997г.
2. Анохина В.С. и др. Эксперименты и наблюдения на уроках биологии. Методическое пособие. Минск.: «Беларусская Энциклопедия», 1998.
3. Беркинблит М.Б.и др. Задачи по физиологии человека и животных Экспериментальное учебное пособие. Мирос. Москва. 1995.
4. Бинас А.В., Маш Р.Д. и др. Биологический эксперимент в школе: Кн. Для учителя. М.: Просвещение, 1990.
5. Жванко Ю.Н., Панкратова Г.В., Мамедова З.И. Аналитическая химия и технологический контроль в общественном питании. –М.:Высшая школа,1989.
6. Злотников Э.Г., Эстрин Э.Р. Особенности организации экспериментальных работ//Химия в школе.-1997.-№4.-с.66-68
7. Скурихин Н.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. – М.:Высшая школа,1991.

8. Суворова, Н.Н. Коваленко И.А, Федотова Л.А. Человек и его здоровье. Нижний Новгород 2002г.
9. Хрипкова А.Г., Колесов Д.В., Миронова В.С., Шепило И.Н. Физиология человека. Изд. 3-е М.: Просвещение 1982г.