



«Рассмотрено»  
Руководитель ШМО  
 /М.С.Хисматова

Протокол № 1  
от 18 августа 2022 г.

«Согласовано»  
Заместитель директора  
по УР  
 /Ключникова О.С.  
19 августа 2022 г.

«Утверждено»  
Директор МБОУ  
«СОШ №2 п.г.т.Актюбинский»  
 /А.А.Шумилова  
Приказ № 62 от 19 августа 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

по химии для 11 класса

«Химия и медицина»

Газовой Ляли Вакильевны

учителя химии высшей квалификационной категории

МБОУ «СОШ №2 п.г.т.Актюбинский» Азнакаевского муниципального района РТ

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
протокол №1  
от 19 августа 2022г.

2022 – 2023 учебный год

**Химия и медицина**  
**Программа курса внеурочной деятельности для учащихся 11 класса**  
**МБОУ «СОШ № 2 пгт Актюбинский» Азнакаевского муниципального района РТ**  
**на 2022-2023 учебный год**  
**Учитель: Гаязова Л.В.**

**Содержание**

Пояснительная записка.  
Содержание курса.  
Рекомендуемая литература (для учителя и учащихся).  
Приложения.

Все есть яд, ничто не лишено ядовитости, и все есть лекарство.

Лишь только доза делает лекарство ядом или лекарством.

Т.Парацельс

Рабочая программа курса «Химия и медицина» для 11 класса составлена с использованием нормативно-правовой базы:  
Закон РФ «Об образовании» от 29.12.12 №273-ФЗ ст. 32 «Компетенции и ответственность образовательного учреждения» (п.67).  
СанПин 2.4.2.2821-10, зарегистрированный в МинГОСТе России 29.12.2010, регистрационный №189.  
Годового календарного учебного графика на 2022 – 2023 учебный год.  
Учебный план внеурочной деятельности МБОУ «СОШ №2 пгт Актюбинский» на 2022/2023 уч. год.  
Положение о рабочей программе  
Авторской программы Гаязовой Л.В.

**1. Пояснительная записка**

В наш информационный век, как ни странно, школьники обладают достаточно скудными знаниями о своем организме, способах сохранения здоровья и путях выхода из ситуаций, когда организму требуется помощь. Учащимся необходимо знать, что собой представляет человеческий организм с точки зрения химии и биологии, как поддерживать здоровье и помочь своему организму справиться с некоторыми заболеваниями и что лучше применить: лекарственные или растительные препараты.

При изучении данного курса формируются понятия о здоровье, лекарствах, их действии на организм и правильном их употреблении. Он позволяет погрузиться в систему вопросов: химические и биологические свойства металлов и неметаллов, химические реакции, химическая зависимость, фармакологические группы веществ. Особое внимание уделено составу, фармакологическим свойствам препаратов, общей культуре обращения с лекарственными средствами. При этом учащиеся усваивают, что здоровый образ жизни позволяет надолго сохранить активность и поможет избежать многих болезней и проблем. Содержание данного курса вводит учащихся в область теоретических основ медицины, связанных с сохранением здоровья, а также частично обеспечивает профессиональную ориентацию старшеклассников.

**Цели курса.** Продолжить формирование у учащихся понимания важности сохранения здоровья; дать представление о профессиях, связанных с медициной; предоставить

учащимся возможность удовлетворить свои познавательные интересы в области химии и медицины в процессе проведения экспериментальных работ.

**Задачи курса.** Актуализировать и расширить знания учащихся по вопросам здоровьесбережения; научить школьников анализировать свой образ жизни с точки зрения влияния на здоровье; ознакомить учащихся с процессами, происходящими в организме человека, с действием химических веществ на живой организм, с приемами оказания доврачебной помощи; совершенствовать умения обращения с химическими веществами, химическими приборами и оборудованием, навыки решения экспериментальных и расчетных задач; способствовать развитию творческих способностей учащихся, целеустремленности, наблюдательности и воображения.

Продолжительность курса – один учебный год; объем – 34 ч.; периодичность проведения уроков – 1 раз в неделю.

**Требования к уровню знаний и умений учащихся.**

Учащиеся должны **знать**:

- понятия “лекарственные вещества”, “ядовитые вещества”, роль неметаллов и металлов в природе;
- фармакологические группы лекарственных средств в зависимости от их лечебного действия;
- влияние на состояние здоровья человека вредных веществ;
- правила пользования лекарственными средствами и условия их хранения;
- правила техники безопасности при выполнении химического эксперимента.

Учащиеся должны **уметь**:

- проводить качественные реакции на анионы;
- работать с лабораторным оборудованием;
- идентифицировать лекарственные средства с помощью химических реакций;
- решать расчетные задачи с медицинским содержанием;
- работать в группе;
- анализировать состав лекарственных препаратов.

## **2.Содержание курса**

### **Общие понятия о лекарственных средствах (8 ч.)**

Определение понятия “лекарственный препарат”. Парацельс – основоположник медицинской химии. Клавдий Гален – фармаколог. Формы лекарственных препаратов: таблетки, драже, свечи, эмульсии, суспензии, настойки. Химическая классификация лекарственных веществ.

Фармакологическая классификация лекарственных веществ.

Правила хранения и приема лекарственных препаратов в домашних условиях.

Лекарственные травы и их фармакологическое действие.

**П р а к т и ч е с к и е р а б о т ы:** 1. Знакомство с образцами лекарственных средств и опыты с ними; 2. Распознавание лекарственных средств и их идентификация.

### **Болезни химической зависимости, профилактика и лечение (8 ч)**

Алкоголь. Табак (никотин). Наркотические вещества (марихуана, кокаин, опиаты, психомиметические средства, летучие вещества). Действие на организм, отдаленные эффекты действия, профилактика и лечение.

**Л а б о р а т о р н ы й о п ы т.** Химический состав табачного дыма.

**П р а к т и ч е с к а я р а б о т а** 3. Детектор трезвости (демонстрация окисления спиртов). Физиологическое воздействие спирта на семена пшеницы и куриный белок.

### Методы расчета в фармакологической химии (5 ч)

Правила приготовления растворов. Правила взвешивания твердых веществ. Массовая доля растворенного вещества в растворе. Расчет и приготовление раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Определение объемов растворов с помощью мерной посуды.

Практическая работа 4. Приготовление растворов с определенной массовой долей вещества.

### Химические элементы и их лечебное действие (9 ч)

Хлор. Хлориды.

Лабораторный опыт. Качественная реакция на хлориды.

Кровоостанавливающие средства. Рассказ о применении хлорида кальция как успокаивающего средства при лечении неврозов, бронхиальной астмы, туберкулеза.

Йод. Йодиды.

Лабораторный опыт. Качественная реакция на йодиды.

Лечение глазных болезней. Мазь на основе йодида калия используется для лечения грибкового поражения ногтей. Йод входит в состав белка щитовидной железы, поставляющей организму такие гормоны, как тироксин, дийодтирозин.

Сера. Сульфаты.

Лабораторный опыт. Качественная реакция на сульфаты.

Изготовление повязок и шин, зубопротезная техника.

Азот. Нитраты.

Лабораторный опыт. Качественная реакция на нитраты.

Препараты соединений азота: водный раствор аммиака (10%-й), оксид азота(I) (физиологическое действие установлено Г. Дэви, применяют для масочного наркоза в хирургической практике), нитрит натрия (проявляет слабощелочную реакцию в воде, является коронарно-расширяющим средством при стенокардии, противоядием при отравлении метгемоглобинообразующими веществами, цианидами).

Фосфор. Фосфаты.

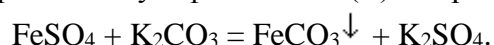
Лабораторный опыт. Качественная реакция на фосфаты.

Применение в зубопротезной практике. Почти все важнейшие физиологические процессы в организме человека связаны с превращением фосфорорганических соединений. Фосфор сосредоточен в скелете, мышцах и нервной ткани. Зубная эмаль содержит апатит.

Углерод. Карбонаты.

Лабораторный опыт. Качественная реакция на карбонаты.

Адсорбирующие и нейтрализующие средства. Карбонат калия применяется как составная часть пилюль Бло для превращения сульфата железа(II) в карбонат:



Роль металлов в медицине.

Последствия нарушений химического состава живых организмов. Влияние недостатка и избытка металлов на состояние организма человека. Металлотерапия – использование комплексных соединений для лечения болезней.

Ядовитое действие химических веществ на организм. Первая помощь при отравлении химическими реактивами.

### Защита творческих работ (4 ч)

В конце курса происходит защита групповой творческой работы. Организуется смотр-выставка творческих работ: стенгазета, бюллетень ЗОЖ, связь химии с медициной, современные достижения медицины.

### 3.Рекомендуемая литература для учителя

1. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии. М.: Просвещение, 2002.
2. Глушенков В.В. Фармацевтическая химия. М.: Академия, 2005.
3. Грандберг И.И. Органическая химия. М.: Дрофа, 2010.
4. Библиотечка “Первого сентября”, серия “Химия”.
5. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е. Сборник задач и упражнений по химии. Школьный курс. М.: Оникс 21 век, 2005.
6. Николаева М.В. “Путешествие в мир фармакологии”. Химия (ИД “Первое сентября”), 2011.
7. Штремплер Г.И. “Введение в фармацевтическую химию”. М.: Дрофа, 2006.
8. Юрина А.А. “Химия и медицина”. М.: Дрофа, 2012.

### Рекомендуемая литература для учащихся

1. Медико-санитарная подготовка учащихся. Под ред. П.А.Курцева. М.: Просвещение, 2002.
2. Кузнецова Н.Е., Литвинова Т.Н., Левкин А.Н. Химия: 11 класс. М.: Вентана-Граф, 2012
3. Пастушенков Л.В., Пастушенков А.Л., Пастушенков В.Л. Лекарственные растения. Л.: Лениздат, 2006
4. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека. М.: Дрофа, 2010.

## 4.ПРИЛОЖЕНИЯ

### Практическая работа 1.

#### Знакомство с образцами лекарственных средств и опыты с ними

**Цели.** Ознакомить учащихся с образцами лекарственных препаратов, научить делать расчеты для приготовления некоторых лекарственных средств и определения их формул. Расширить и углубить знания по данной теме.

**Оборудование и реактивы.** Ступка и пестик, пробирки, спиртовка, спички, держатель для пробирок; настойка йода, 2М (8%-й) раствор NaOH, 1М (4%-й) раствор HCl, зеленка, сульфат магния, аспирин, димедрол, ампициллин, спиртовой раствор левомицетина, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.), раствор CuSO<sub>4</sub>, раствор фурацилина.

#### Задания.

##### 1. Изучение йодной настойки.

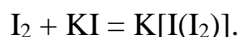
Йодную настойку обычно считают спиртовым раствором йода. На самом деле она содержит 5 г йода, 2 г йодида калия и 50 мл 96%-го этилового спирта на каждые 50 мл воды. Для чего в йодную настойку добавляют йодид калия? Дело в том, что йод в воде почти не растворим. А йодид калия образует с йодом хорошо растворимый комплекс K[I<sub>2</sub>]. Часто формулу этого комплекса изображают в упрощенном виде – K[I<sub>3</sub>]. Этиловый спирт еще больше повышает растворимость йода.

Рассмотрите выданный образец йодной настойки и ознакомьтесь со способом решения задачи 1.

**Задача 1.** Рассчитайте массу йода, который может быть связан с помощью 1,66 г йодида калия, если степень превращения йода в растворимый комплекс составляет 10 %.

### Р е ш е н и е

1) Уравнение реакции образования комплекса:



2) Количество вещества KI равно:

$$\nu_1(KI) = m(KI) / M(KI) = 1,66 / 166 = 0,01 \text{ моль.}$$

3) Количество вещества KI, вступившего в реакцию с йодом (и, соответственно, количество вещества йода):

$$\nu_2(KI) \cdot \alpha = 0,01 \cdot 0,1 = 0,001 \text{ моль} = \nu(I_2).$$

4) Масса йода, связанного в комплекс:

$$m(I_2) = \nu(I_2) \cdot M(I_2) = 0,001 \cdot 254 = 0,254 \text{ г.}$$

Ответ. Масса йода равна 0,254 г.

**2. Получение йодоформа. (Работу проводить под тягой.)**

В пробирку наливают 1 мл спиртового раствора йода и приливают к нему 2М (8%-й) раствор NaOH до тех пор, пока смесь не обесцветится. Выпадают характерные светло-желтые кристаллы йодоформа.

**3. Изучение бриллиантового зеленого и определение его формулы.**

Рассмотрите образец бриллиантового зеленого и изучите способ решения задачи 2.

**З а д а ч а 2.** Определите брутто-формулу бриллиантового зеленого (зеленки), если известно, что при сгорании 0,01 моль этого соединения образуется 0,18 моль воды и выделяется 6,048 л оксида углерода(IV). Суммарная массовая доля азота, серы и кислорода равна 0,2562, а мольное соотношение N : S : O в веществе равно 2 : 1 : 4.

Дано:

Найти:

$$\nu(\text{зел.}) = 0,01 \text{ моль, } C_xH_yN_{2z}S_zO_{4z}$$

$$\nu(H_2O) = 0,18 \text{ моль,}$$

$$V(CO_2) = 6,048 \text{ л,}$$

$$\omega(N, S, O) = 0,2562,$$

$$N : S : O = 2 : 1 : 4.$$

### Р е ш е н и е

1) Уравнение реакции горения органического вещества в общем виде:



2) Учитывая стехиометрические коэффициенты в уравнении реакции, запишем соотношения для расчета x и y:

$$\nu(\text{в-ва}) / 1 = \nu(CO_2) / x = \nu(H_2O) / (y/2).$$

3) Найдем количество вещества CO<sub>2</sub>:

$$\nu(CO_2) = V(CO_2) / V_M = 6,048 / 22,4 = 0,27 \text{ моль.}$$

4) Поскольку  $\nu(\text{в-ва}) / 1 = \nu(CO_2) / x$ ,

$$\text{то } x = \nu(CO_2) / \nu(\text{в-ва}) = 0,27 / 0,01 = 27.$$

Кроме того,  $\nu(\text{в-ва}) / 1 = \nu(H_2O) / (y/2)$ ,

следовательно:

$$y = 2 \nu(H_2O) / \nu(\text{в-ва}) = 0,36 / 0,01 = 36.$$

5) Предварительная формула соединения – C<sub>27</sub>H<sub>36</sub>N<sub>2z</sub>S<sub>z</sub>O<sub>4z</sub>, а его молярная масса M может быть выражена следующим образом:

$$M(\text{в-ва}) = 27 \cdot 12 + 36 \cdot 1 + 0,2562 \cdot M(\text{в-ва}).$$

Отсюда M(в-ва) = 484 г/моль.

$$6) M(\text{в-ва}) = 27 \cdot 12 + 36 \cdot 1 + (14 \cdot 2z + 32 \cdot z + 16 \cdot 4z) = 484.$$

Отсюда  $z = 1$ .

Ответ. Брутто-формула бриллиантового зеленого –  $C_{27}H_{36}N_2SO_4$ .

**4.** Действие кислот на бриллиантовый зеленый.

В пробирку наливают 1 мл раствора бриллиантового зеленого и столько же 1М (4%-го) раствора соляной кислоты. Появляется оранжевое окрашивание.

**5.** Получение основания бриллиантового зеленого.

В пробирку наливают 1 мл раствора бриллиантового зеленого и добавляют по каплям 2М раствор NaOH. Образуется бледно-зеленый осадок основания бриллиантового зеленого.

**6.** Изучение английской соли.

Английская (“горькая”) соль используется медиками для снижения артериального давления, при некоторых заболеваниях нервной системы, в качестве слабительного средства. Рассмотрите образец соли, проверьте ее растворимость. Для этого 5 г соли растворите в 200 мл воды.

Определите формулу “горькой” соли, если массовые доли элементов в ней составляют: 9,76 % Mg; 13,01 % S; 71,54 % O; 5,69 % H.

Ответ.  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ .

**7.** Изучение аспирина.

Рассмотрите образцы аспирина и установите его брутто-формулу, если массовые доли входящих в его состав элементов составляют: 4,45 % H; 35,55 % O; 60 % C. Молярная масса аспирина 180 г/моль.

Ответ.  $C_9H_8O_4$ .

**8.** Опыт с димедролом.

Рассмотрите образцы димедрола. Одну таблетку измельчите и поместите в пробирку. Добавьте в нее 2–3 капли концентрированной серной кислоты. Наблюдайте образование желтой оксониевой соли.

**9.** Опыт с антибиотиком.

В пробирку наливают 1 мл раствора ампициллина и столько же 2М раствора NaOH. В полученную смесь добавляют 2–3 капли 10%-го раствора  $CuSO_4$ . Пробирку встряхивают. Появляется фиолетовое окрашивание, характерное для биуретовой реакции. Постепенно окраска изменяется на бурую.

**10.** Щелочное расщепление левомецетина.

В пробирку наливают 1 мл раствора левомецетина (в этиловом спирте), добавляют столько же 2М раствора щелочи и нагревают ее. Появляется кирпично-красное окрашивание, характерное для азобензойной кислоты, образующейся в ходе разложения левомецетина в щелочной среде.

**11.** Опыт с фурацилином.

В пробирку наливают 1 мл раствора фурацилина и добавляют к нему 0,5 мл 2М раствора NaOH. Наблюдается изменение окраски с желтой на оранжево-красную.

## Практическая работа 2.

### Распознавание лекарственных средств и их идентификация

**Цели.** Научить школьников идентифицировать с помощью химических реакций наиболее распространенные лекарственные средства. Способствовать совершенствованию их умений обращаться с химическими веществами, химическими приборами и

оборудованием. Предоставить учащимся возможность удовлетворить свои интересы в области химии и медицины в процессе проведения экспериментальной работы.

**Оборудование и реактивы.** Пробирки, ступка с пестиком, химические стаканчики (50 мл, 2 шт.), коническая колба, воронка, фильтровальная бумага, спиртовка, спички, медная сетка, держатель для пробирок; таблетки парацетамола, аспирин, гидроперита\*, стрептоцида, анальгина, растворы: FeCl<sub>3</sub> (10%-й), K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (10%-й), Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (10%-й), NaOH (10%-й), Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> (10%-й), BaCl<sub>2</sub> (20%-й); HNO<sub>3</sub> (конц.), HCl (р-ры 1 : 1 и 2М).

### **Задания.**

#### **1. Анализ парацетамола.**

Парацетамол по химическому строению является производным фенола. В пара-положении относительно гидроксигруппы к бензольному кольцу присоединена аминогруппа, в которой один атом водорода замещен группой – СОСН<sub>3</sub>. Лекарственные средства аналогичного строения идентифицируются либо по фенольной гидроксигруппе (реакция с хлоридом железа(III)), либо как первичные амины ароматического ряда.

##### **а) Реакция с хлоридом железа(III).**

Половинку таблетки парацетамола растворяют в 25 мл воды и добавляют 2–3 мл раствора хлорида железа(III). Наблюдается фиолетовое окрашивание.

##### **б) Реакция с окислителями.**

Четверть таблетки парацетамола кипятят с 10 мл соляной кислоты, добавляют равный объем воды и охлаждают. Смесь при необходимости фильтруют. К фильтрату прибавляют по каплям раствор дихромата калия. Наблюдается фиолетовое окрашивание.

##### **в) Кислотный гидролиз парацетамола.**

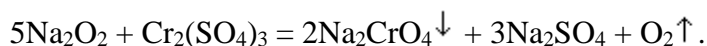
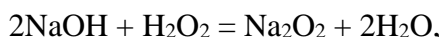
К 1 мл раствора парацетамола добавляют 0,5 мл 2М раствора HCl, нагревают смесь до кипения и кипятят в течение 1 мин. Затем охлаждают пробирку и осторожно нюхают ее содержимое. Ощущается запах уксусной кислоты.

#### **2. Разложение ацетилсалициловой кислоты (аспирин).**

Растертую в ступке таблетку поместить в пробирку. Добавить 2–3 мл раствора карбоната натрия. Раствор кипятить 2–3 мин. К охлажденному раствору добавить 1–3 мл соляной кислоты. Раствор нагреть. Чувствуется запах уксусной кислоты.

#### **3. Анализ гидроперита.**

В пробирку поместить растертую таблетку гидроперита, добавить 1–2 мл гидроксида натрия и 1–2 мл раствора сульфата хрома(III). Образуется ярко-желтый осадок хромата натрия.



#### **4. Анализ стрептоцида.**

В пробирку поместить растертую таблетку стрептоцида, добавить 1–2 мл азотной кислоты и осторожно прокипятить в течение 1–2 минут. Раствор охладить, добавить к нему 2 мл дистиллированной воды и 1–2 мл раствора хлорида бария. Выпадает осадок белого цвета.

#### **5. Анализ анальгина.**

К 1 мл раствора анальгина добавляют 3–4 капли 10%-го раствора хлорида железа(III). Появляется темно-синее окрашивание, постепенно переходящее в темно-зеленое, а затем в оранжево-желтое.

### **З а д а н и я к разделу**

### **“Химические элементы и их лечебное действие”**



- Хлор. Хлориды.

Написать уравнения химических реакций, упоминаемых в следующем тексте: “Хлорид аммония при контакте с солями свинца и серебра образует малорастворимые хлориды; с щелочами – разлагается с выделением аммиака. В слабокислой среде, создаваемой хлоридом аммония, нитрит натрия разлагается с образованием азотистой кислоты и выделением оксидов азота”.

Как химически грамотно хранить препарат хлорида аммония?

- Йод. Йодиды.

Написать уравнения химических реакций, упоминаемых в следующем тексте: “При контакте йода с сульфидами происходит выделение серы; с аммиаком йод образует нерастворимый и взрывчатый йодистый азот; с солями ртути, серебра и свинца образует труднорастворимые осадки йодидов. Пары? йода могут действовать на многие медикаменты, приводя к их порче. Так, при воздействии йода на хлорид ртути(I) (каломель) образуются дихлорид и диоксид ртути”. Как химически грамотно хранить препараты йода?

- Сера. Сульфаты.

Написать уравнения химических реакций, упоминаемых в следующем тексте: “При контакте сульфата магния с солями кальция происходит осаждение нерастворимого в воде гипса; с едкими щелочами – осаждение нерастворимого в воде гидроксида магния; с карбонатами – осаждение нерастворимого в воде основного карбоната магния; с солями свинца – осаждение нерастворимого сульфата”.

Как химически грамотно хранить препарат сульфата магния?

- Углерод. Карбонаты.

Написать уравнения химических реакций, упоминаемых в следующем тексте: “При смешивании гидрокарбоната натрия с кислотами и веществами с кислой средой раствора происходит взаимодействие с выделением углекислого газа; с хлоридом кальция дает осадок карбоната кальция; с солями алюминия, железа, магния, ртути, свинца и цинка происходит образование нерастворимых соединений”.

Как химически грамотно хранить препарат гидрокарбоната натрия?