

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №133 имени Героя Социалистического Труда М.Б. Оводенко»
городского округа Самара

Утверждена
директором МБОУ Гимназии №133
г.о. Самара
_____ О.Р. Терина
(Приказ от 30. 08.2023 г. № 321)

Согласовано
заместителем директора по УВР
_____ В.В. Васюкиной
от 30. 08.2023 г.

Принята
на заседании методического
объединения
(Протокол от «30» 08 2023 г.
№ 1)
Председатель м/о
Яковлева И.Г.

Рабочая программа
элективного курса
«Путешествие в мир фармакологии»
9 класс

Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса «Путешествие в фармакологию» составлена для обучающихся 9 класса из расчёта 1 час в неделю. Всего запланировано провести 34 занятия.

Курс формирует представления об использовании химических знаний в фармакологии. Обучающиеся должны понять, что знание законов химии даёт возможность управлять химическими превращениями веществ с целью создания новых лекарственных средств. От того, насколько прочны, убедительны эти знания, зависит сознательный выбор учеником дальнейшей своей профессиональной стези.

Программа позволяет отшлифовать базовые знания обучающихся по химии. Одновременно дети узнают много нового в такой увлекательной области прикладной химии как фармакология (в частности, введён вопрос об изучении комплексных соединений на основе лекарственных средств в металлотерапии). Большое внимание уделено вопросам грамотного хранения лекарственных средств в домашних условиях (обсуждается, как исключить хранение несовместимых сочетаний лекарственных препаратов).

Данная программа предусматривает много времени на тренинг по решению химических задач. Курс содержит самые реальные с точки зрения необходимых ресурсов демонстрации (4), лабораторные опыты (6), практические работы (2), контрольные работы (2), предусмотрены деловая игра и учебная экскурсия.

В результате изучения данного курса

обучающиеся должны знать:

общие физические и химические свойства важнейших соединений элементов (хлор, йод, сера, азот, фосфор, углерод, щелочные и щелочноземельные металлы, железо, медь) и применение их в фармакологии;
качественные реакции на катионы и анионы.

обучающиеся должны уметь:

давать определения важнейшим понятиям и пользоваться этими понятиями;

определять по составу веществ их принадлежность к различным классам соединений и характеризовать их химические свойства в свете теории электролитической диссоциации, гидролиза неорганических веществ, окислительно-восстановительных реакций в растворах;

распознавать важнейшие катионы и анионы;

решать расчётные задачи с использованием веществ, применяемых в фармакологии.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов (всего)
1	Введение. Лекарства в нашем доме	2
2	Химические реакции в водных растворах веществ, используемых в фармакологии	8
3	Химические элементы лечат	14
4	Химические задачи в фармакологии	8
5	Факторы риска для здоровья человека и общества	2
	ИТОГО	34

Календарно-тематическое планирование

<i>Дата проведения</i>	<i>№ п/п</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Количество часов</i>
	<i>Тема 1. Введение. Лекарства в нашем доме</i>		
	1	Функции лекарств	1
	2	Химия – союзник медицины	1
	<i>Тема 2. Химические реакции в водных растворах веществ, используемых в фармакологии</i>		
	3	Электролитическая диссоциация веществ	1
	4	Упражнения на электролитическую диссоциацию веществ, применяемых в фармакологии	1
	5	Гидролиз неорганических веществ, используемых в фармакологии	1
	6	Упражнения на гидролиз	1
	7	Окислительно-восстановительные реакции в растворах веществ, используемых в фармакологии	1
	8	Упражнения по окислительно-восстановительным реакциям	1
	9	Контрольная работа №1 по теме «Химические реакции в водных растворах веществ, используемых в фармакологии»	1
	10	Анализ контрольной работы №1	1
	<i>Тема 3. Химические элементы лечат</i>		
	11	Роль металлов в фармакологии	
	12	Комплексные соединения	1
	13	Натрий, калий и их соединения	1
	14	Магний, кальций и их соединения	1
	15	Железо, медь и их соединения	1
	16	Металлы: ртуть, кадмий, бериллий, свинец, таллий, хром, барий, стронций и их соединения	1
	17	Хлор, хлориды	1
	18	Йод, йодиды	1
	19	Сера, сульфаты	1
	20	Азот, нитраты	1
	21	Фосфор, фосфаты	1
	22	Углерод, карбонаты	1
	23	Практическая работа №1. Решение экспериментальных задач по теме «Химические элементы лечат»	1
	<i>Тема 4. Химические задачи в фармакологии</i>		
	24	Вычисление относительных молекулярных масс	1
	25	Нахождение массовой доли растворённого вещества, если известны массовая доля растворённого вещества и масса раствора	1
	26	Нахождение массы воды, необходимой для приготовления раствора	1

<i>Дата проведения</i>	<i>№ п/п</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Количество часов</i>
	27	Практическая работа №2. Приготовление раствора перманганата калия для обработки ран, дезинфекции, отмачивания бинтов»	1
	28	Вычисление количества вещества по известному числу его частиц	1
	29	Вычисление массы продукта реакции по заданному количеству исходного вещества	1
	30	Определение массовой доли выхода продукта реакции по сравнению с теоретически возможным	1
	31	Нахождение химической формулы вещества по его плотности и массовым долям элементов	1
	32	Контрольная работа №2 по теме «Химические задачи в фармакологии»	1
	<i>Тема 5. Факторы риска для здоровья человека и общества</i>		
	33	Деловая игра «Факторы риска для здоровья отдельного человека и общества в целом»	1
	34	Учебная экскурсия в аптеку	1

Содержание программы

Тема 1. Введение. Лекарства в нашем доме (2 часа)

1. Функции лекарств

Развитие химии лекарств. Химия и фармакология. Номенклатура неорганических соединений – основа номенклатуры лекарственных средств.

Демонстрации. Различные упаковки и наклейки лекарств (с целью анализа информации по использованию номенклатуры неорганических веществ в фармацевтике).

Фармакология – наука о лекарственных и других биологически активных веществах и об их действии на организм человека и животного. Фармация – раздел фармакологии, занимающийся изысканием, исследованием, изготовлением и отпуском лекарственных средств; практическая деятельность в этой области.

2. Химия – союзник медицины

История возникновения фармацевтической химии. Работы К.В.Шееле по выделению из винного камня виннокаменной кислоты.

Создание Л.Н.Вокленом первой фармацевтической школы в Париже.

Работы К.Ф.Мора (немецкого фармацевта) в области объёмного анализа лекарств. Создание Петром I первых аптек на Руси. Первая вакцинация в России при Екатерине II.

Работы М.Я.Мудрова, А.П.Доброславина, Н.И.Пирогова, Ф.Ф.Эрисмана в области экспериментальной гигиены в России

Тема 2. Химические реакции в водных растворах веществ, используемых в фармакологии (8 часов)

3. Электролитическая диссоциация веществ

Электролитическая диссоциация веществ, используемых в фармакологии (на примере ацетата калия, бромида натрия, нитрита натрия, хлороводородной кислоты).

Демонстрации. Определение электропроводности веществ на примере физиологического раствора (хлорида натрия), растворов питьевой соды, сахарозы, этанола.

4. Упражнения на электролитическую диссоциацию веществ, применяемых в фармакологии

Полные и сокращённые ионные уравнения реакций в растворах электролитов – кислот, щелочей, солей. (Хлороводородная кислота используется при лечении болезней желудка, гашёная известь – как противовоспалительное, вяжущее и дезинфицирующее средство, сульфат натрия – как противоядие при отравлениях солями бария и свинца). Сильные и слабые электролиты

5. Гидролиз неорганических веществ, используемых в фармакологии

Понятие о гидролизе, три случая гидролиза соли. Ступенчатый гидролиз. Необратимый гидролиз.

Практическое применение гидролиза в процессе приготовления растворов лекарственных веществ.

6. Упражнения на гидролиз

Уравнения ионного и молекулярного характера.

Демонстрации. Гидролиз кальцинированной соды (антисептик), глауберовой соли (слабительное средство)

7. Окислительно-восстановительные реакции в растворах веществ, используемых в фармакологии

Определение степеней окисления для элементов, образующих вещества разных классов.

Демонстрации. Взаимодействие цинка с серой, соляной кислотой

8. Упражнения по окислительно-восстановительным реакциям

Составление уравнений реакции методом электронного баланса.

Подготовка к контрольной работе №1.

В фармацевтике взаимодействие, ведущее к гидролизу веществ, окислительно-восстановительным процессам, выделению в осадок лекарственных препаратов, нежелательно, т.к. обуславливает частичную или полную утрату лечебного эффекта.

9. Контрольная работа №1

10. Анализ контрольной работы №1

Тема 3. Химические элементы лечат (14 часов)

11. Роль металлов в фармакологии.

Последствия нарушений химического состава живых организмов. Влияние недостатка и избытка металлов на состояние растений и животных. Металлотерапия - использование комплексных соединений металлов для лечения болезней (металлы применяют для непосредственного лечебного действия и для повышения эффективности других лекарств).

12. Комплексные соединения

В каком виде находится металл в клетках организма? Понятие о координационном числе, лигандах, комплексообразователе. Сравнение свойств комплексов и гидратированных ионов одних и тех же металлов.

13. Натрий, калий и их соединения.

Натрий и калий находятся как в костных тканях организма (кости, зубы), так и в крови, лимфе, тканевых жидкостях в виде аквакомплексов. Ион калия является основным внутриклеточным ионом, а ион натрия - внеклеточным. Их

взаимодействие играет важную роль в поддержании жизнедеятельности клеток. Лечение заболеваний сердечнососудистой системы, профилактика эпилептических припадков.

Задание для учащихся. Написать уравнения химических реакций к следующему тексту.

«Перманганат калия несовместим в жидких лекарственных формах с восстановителями - взаимное разложение; с бромидами, йодидами, хлоридами - выделение свободных галогенов; с солями двухвалентного железа - образование трехвалентного железа; с хлороводородной кислотой и ее солями образует свободный хлор, с аммиаком - нитраты». Как химически грамотно хранить жидкие препараты перманганата калия?

14. Магний, кальций и их соединения.

Ион магния, который образует комплексные соединения с нуклеиновыми кислотами, необходим для передачи нервного импульса, сокращения мышц. Содержится в печени, костях, крови, мозге, нервных тканях. Ион кальция нужен для образования молока у кормящих женщин, участвует в процессе свертывания крови, возбуждает и регулирует работу сердца. Лечение аллергических состояний, воспалительных заболеваний, туберкулеза.

Задание для учащихся. Написать уравнения химических реакций к следующему тексту.

«Хлорид кальция несовместим с карбонатами, сульфатами, фосфатами - выпадение осадков; с солями свинца, серебра, одновалентной ртути - образование нерастворимых хлоридов». Как химически грамотно хранить препараты хлорида кальция?

15. Железо, медь и их соединения.

Роль ионов железа и меди в энергетике клетки. Железо обеспечивает дыхание человека. Участвует в росте покровных тканей организма. В организме взрослого человека около 3,5 г железа. Основная масса железа входит в состав крови, конкретнее - в состав гемоглобина. Гем - комплекс железа с порфином - замкнутым циклом из четырех пиррольных колец. Недостаток меди приводит к малокровию, анемии. При шизофрении, менингоэнцефалитах, стрессе отмечается увеличение содержания ионов меди в крови.

Задание для учащихся. Написать уравнения химических реакций к следующему тексту.

«Сульфат меди несовместим с карбонатами, фосфатами, арсенатами, тетраборатами - осаждение нерастворимых солей меди; с восстановленным железом - выпадение осадка меди; с йодидами - выделение свободного йода; с цианидами - частичное образование дициана; с аммиаком дает синее окрашивание». Как химически грамотно хранить препараты сульфата меди?

16. Металлы: ртуть, кадмий, бериллий, свинец, таллий, хром, барий, стронций - и их соединения.

Ядовитое действие ионов тяжелых металлов связано с их способностью прочно соединяться с белками и нарушать нормальную работу ферментов и других биологически активных белковых веществ.

Задание 1 для учащихся. Написать уравнения химических реакций к следующему тексту.

«Дихлорид ртути (водные растворы имеют кислую среду) несовместим с растворами щелочей, йодидов, карбонатов, фосфатов - образуются нерастворимые соединения ртути; с нитритом натрия, с сульфатами и другими солями двухвалентного железа -восстанавливается до монохлорида ртути; с тиосульфатами - последние разлагаются до серы, сульфатов и сернистого газа». Как химически грамотно хранить препарат дихлорида ртути?

Задание 2 для учащихся. Написать уравнения реакций к следующему тексту.

«Ацетат свинца несовместим со спиртовым раствором йода, хлоридами, бромидами, йодидами, карбонатами, сульфатами, известковой водой - образуются труднорастворимые соли свинца: Растворы ацетата свинца следует хранить в закрытых флаконах, т.к. в присутствии углекислого газа воздуха выделяется осадок основного карбоната свинца». Как химически грамотно хранить препараты ацетата свинца?

17. Хлор, хлориды

Описание, получение, характеристика, упаковка лекарственных средств на их основе.

Лабораторный опыт. «Качественная реакция на хлориды».

Кровоостанавливающие средства. Рассказ о применении хлорида кальция как успокаивающего средства при лечении неврозов, при бронхиальной астме, туберкулёзе. Противовоспалительное, противоаллергическое и противоотёчное действие ионов кальция обусловлено тем, что он уменьшает проницаемость стенок капилляров.

Задание для учащихся. Написать уравнения химических реакций к следующему тексту.

«Хлорид аммония несовместим с солями свинца и серебра из-за образования малорастворимых хлоридов; с щелочами – разложение с выделением аммиака; в растворах с нитритом натрия – выделение оксидов азота. В слабокислой среде, создаваемой хлоридом аммония, нитрит натрия разлагается с образованием азотистой кислоты, которая окисляет иодид калия до йода». Как химически грамотно хранить хлорида аммония?

18. 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. Организм человека с удивительной точностью сохраняет в крови постоянную концентрацию йода, так называемое

йодное зеркало. Роль йода в возникновении эндемического (характерного для данной местности, географического района) зоба.

Работы академика В.И.Вернадского. Йод в виде настойки впервые применил Н.И.Пирогов в 1865-1866гг.

Задание для учащихся. Написать уравнения химических реакций к следующему тексту.

«Йод несовместим с сульфидами – происходит выделение серы; с аммиаком образует нерастворимый и взрывчатый йодистый азот; с солями ртути, серебра и свинца образует труднорастворимые осадки йодидов. Пары йода могут действовать на многие медикаменты, приводя их к порче. Так, при воздействии йода на монохлорид ртути (каломель) образуется дихлорид ртути. При работе с препаратами ртути не следует допускать контакта с металлами». Как химически грамотно хранить препарат йода?

19. Сера, сульфаты

Лабораторный опыт. «Качественная реакция на сульфаты».

Изготовление повязок и шин, зубопротезная техника. Жжёный гипс (алебастр) $2\text{CaSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$ получается путём прокаливания природного гипса $\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ при $150 - 180^\circ\text{C}$. При замешивании с водой он быстро твердеет, превращаясь опять в кристаллический гипс (природный). На этом свойстве основано применение его в медицине для гипсования повязок при переломах костей.

Задание для учащихся. Написать уравнения химических реакций к следующему тексту.

«Сульфат магния несовместим с солями кальция – 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 нерастворимых сульфатов». Как химически грамотно хранить препарат сульфата магния?

20. Азот, нитраты.

Лабораторный опыт «Качественная реакция на нитраты».

Препараты соединений азота: водный раствор аммиака (10%-й), оксид азота(1) (физиологическое действие установлено Г.Дэви, применяют для масочного наркоза в хирургической практике), нитрит натрия (проявляет слабощелочную реакцию в воде, обладает окислительно-восстановительными свойствами, является коронарно-расширяющим средством при стенокардии, противоядием при отравлении метгемоглобинообразующими веществами, цианидами).

21. Фосфор. Фосфаты.

Лабораторный опыт «Качественная реакция на фосфаты».

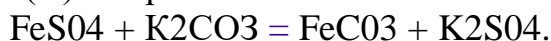
Применение в зубопротезной практике. Почти все важнейшие физиологические процессы в организме человека связаны с превращением

фосфорорганических соединений. Фосфор сосредоточен в скелете, мышцах и нервной ткани. Зубная эмаль содержит апатит.

22. 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:



Задание для учащихся. Написать уравнения химических реакций к следующему тексту.

«Гидрокарбонат натрия несовместим с кислотами и веществами с кислой средой раствора. При их смешивании происходит взаимное разложение с выделением углекислого газа (в растворах). С хлоридом кальция гидрокарбонат натрия дает осадок карбоната кальция; с солями алюминия, железа, магния, ртути, свинца и цинка происходит образование нерастворимых соединений». Как химически грамотно хранить препарат гидрокарбоната натрия?

23. Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по теме «Химические элементы лечат».

Определение содержания различных металлов в воде, или определение пригодности воды для питья.

Тема 4. Химические задачи в фармакологии (8 часов)

24. Вычисление относительных молекулярных масс.

Алгоритм вычисления массовой доли элемента по химической формуле вещества.

Задача для самоконтроля. Вычислить относительные молекулярные массы следующих веществ: гидроксида кальция, фосфорной кислоты, сульфата алюминия, метана, глюкозы. (Ответ. 74, 98,342, 16, 180.)

25. Нахождение массовой доли растворенного вещества, если известны массовая доля растворенного вещества и масса раствора.

Задача для самоконтроля. Вычислить массу гидроксида калия, необходимую для приготовления 300 г раствора с массовой долей щелочи 0,3. (Ответ. 90 г.)

26. Нахождение массы воды, необходимой для приготовления раствора

Алгоритм нахождения массы раствора, если известны массовая доля растворенного вещества.

Задача для самоконтроля. Рассчитать массу воды, необходимой для приготовления 200 г раствора с массовой долей серной кислоты 0,15. (Ответ. 170 г.)

27. Практическая работа №2. Приготовление раствора перманганата калия для обработки ран, дезинфекции, отмачивания бинтов.

Ответить на вопросы: «Почему надо следить, чтобы в растворе «марганцовки» не оказались кристаллики перманганата калия? Почему для отмачивания бинтов нельзя пользоваться концентрированным раствором перманганата калия?»

28. Вычисление количества вещества по известному числу его частиц

Алгоритм вычисления относительной плотности газа.

Алгоритм нахождения объёма газа по заданному количеству вещества.

Задача для самоконтроля. Вычислить относительную плотность по воздуху газов: кислорода, аммиака, хлороводорода, хлора. (Ответ 1,1; 0,59; 1,26; 2,45)

29. Вычисление массы продукта реакции по заданному количеству исходного вещества

Алгоритм вычисления объёмных отношений газов по уравнениям химических реакций.

Алгоритм расчёта по уравнениям химических реакций, если одно из исходных веществ взято в избытке.

Задача для самоконтроля. Вычислить массу сульфата натрия, образующегося при взаимодействии растворов, содержащих 20г гидроксида натрия и 24,5г серной кислоты. (Ответ 35,5г)

30. Определение массовой доли выхода продукта реакции по сравнению с теоретически возможным.

Алгоритм вычисления массы продукта реакции по известной массе исходного вещества, содержащего примеси

Задача для самоконтроля. Вычислить массу гидроксида кальция, который можно получить при взаимодействии 20г карбида кальция (массовая доля примесей равна 0,2) с водой. (Ответ 18,5г)

31. Нахождение химической формулы вещества по его плотности и массовым долям элементов

Алгоритм нахождения химической формулы вещества по его плотности и массовым долям элементов, массе продуктов сгорания

Задача для самоконтроля. При полном сгорании 15,6г неизвестного жидкого вещества образовалось 52,8г углекислого газа и 10,8г воды. Определите формулу вещества, если известно, что относительная плотность его паров по воздуху равна 2,69. (Ответ. Бензол.)

32. Контрольная работа № 2 по теме «Химические задачи в фармакологии».

33. Деловая игра «Факторы риска для здоровья отдельного человека и общества в целом».

Эпидемиология, изучение заболеваемости и смертности людей. Опасность, связанная с потреблением алкоголя и курением. На уроке учащиеся отвечают на вопросы: «Как мы можем помочь себе прожить жизнь? Может ли общество помочь всем гражданам жить полноценной жизнью?» Определение причин, лежащих в основе ранней смертности, и оценка риска, создаваемого этими причинами, - важный шаг к увеличению продолжительности жизни. Информация об опасности потребления алкоголя:

- 50% смертей на дорогах происходит по вине водителей, употреблявших алкоголь;
 - несчастные случаи, связанные с алкоголем, - первая причина смертности среди подростков;
 - возможные ухудшения здоровья из-за употребления алкоголя - повышенное артериальное давление, болезни печени и поджелудочной железы, потеря памяти, витаминный дефицит, расстройства сердечной деятельности;
 - продолжительность жизни сильно пьющих на 10-12 лет меньше средней;
 - дети алкоголиков становятся алкоголиками в 3⁴- раза чаще, чем дети непьющих.
- Информация об опасности курения:
- курильщики умирают от рака легких в 10 раз чаще, чем некурящие;
 - коронарная недостаточность убивает 565 000 человек ежегодно, шансы курильщика приобрести такое заболевание на 70% больше, чем у некурящего;
 - курение во время беременности оказывает прямое влияние на рост плода, дети курящих женщин весят в среднем на 200 г меньше, чем дети некурящих;
 - здоровье курильщиков можно поправить - если они бросят курить.

Задание для учащихся. Построить график оценки опасности здоровью (ось абсцисс: слева - контролируется человеком, справа - не контролируется человеком; ось ординат: вверх - опасность неизвестна, вниз - опасность известна). Точками на графике отмечается причина смерти. Можно предложить избранные причины смерти (аппендицит, рак, поражение электричеством, убийство) и вероятность смерти от потребления алкоголя и курения. (В итоге ученики принимают решение, например: «Мы решаем не курить и не пить алкогольные напитки».)

34. Учебная экскурсия в аптеку.

Правила рационального сбора местных лекарственных растений.

Аптека – учреждение здравоохранения. Основная задача аптеки – обеспечить население лекарственными средствами, предметами санитарии, гигиены и ухода за больными. Возглавляет работу аптеки заведующий – провизор, в штате аптеки есть фармацевты. На аптеку возлагается производственная и торговая функции. Производственная функция заключается в приготовлении, контроле и отпуске лекарств, а торговая – в продаже лекарственных средств.

Кроме того аптека организует заготовку лекарственного сырья. В лекарственных растениях содержатся такие химические соединения, как белки,

жиры, углеводы, витамины. Химический состав, качественное и количественное содержание биологически активных веществ зависит от многих факторов: времени сбора, способа сушки и хранения растений. Существует два способа сушки сырья: искусственным обогревом (тепловая) и естественным теплом.

В условиях аптеки лекарственное растительное сырьё хранят в оригинальной упаковке и по группам: ядовитые – под замком, по списку А; сильнодействующие (листья белладонны, наперстянки, белены) – отдельно, по списку Б; содержащие эфирные масла (лист мяты, корневище валерианы) отдельно от прочего сырья. Необходимо проводить периодический контроль лекарственного сырья на поражённость вредителями.

Список литературы

1. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия – 11. М.: Блик-плюс, 2000

2. Гадаскина И.Д., Толоконцев Н.А. Яды – вчера и сегодня. Л.: Наука, 1988
3. Глушенков Н.Н. Фармацевтическая химия. М.: Академия, 2005
4. Иванова Ф.И., Куприянов В.С. Химические элементы и жизнь. Чебоксары: ЧГУ, 2000
5. Каюков Я.С. Фармацевтическая химия. Чебоксары: ЧГУ, 2001
6. Колесов Д.В., Маш Р.Д. Основы гигиены и санитарии. М.: Просвещение, 1989