

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления
кадровой политики,
учреждений образования
Министерства здравоохранения
Республики Беларусь



О.В. Маршалко

« _____ » _____ 2020 г.

**ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**
профессионального компонента типового учебного плана по
специальности 2-79 01 08 «Фармация»
для реализации образовательной программы
среднего специального образования, обеспечивающей получение
квалификации специалиста со средним специальным образованием

Минск
2020

Автор: *И.П. Журомская*, преподаватель первой квалификационной категории учреждения образования «Могилевский государственный медицинский колледж»

Рецензенты: *Н.А. Клебанова*, кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой химии УО «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»;

Е.Д. Сафонова, провизор высшей квалификационной категории, заведующий Могилевской контрольно-аналитической лабораторией Могилевского Республиканского унитарного предприятия «Фармация»

Рекомендовано к утверждению центром научно-методического обеспечения высшего и среднего специального медицинского, фармацевтического образования государственного учреждения образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Начальник центра

Е.М. Русакова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Неорганическая химия» разработана в соответствии с образовательным стандартом и типовым учебным планом по специальности 2-79 01 08 «Фармация».

Целью преподавания учебной дисциплины является овладение учащимися теоретическими основами неорганической химии, системой знаний, умений и навыков по строению, классификации, номенклатуре, реакционной способности неорганических соединений, в том числе, применяемых в лекарственных средствах.

Курс учебной дисциплины предусматривает решение следующих задач:

формирование теоретических знаний об основных химических понятиях и законах, химических терминах, отдельных химических элементах и их важнейших соединениях;

приобретение навыков в расчетах по уравнениям химических реакций, выполнению реакций между различными химическими веществами.

Изучение программного учебного материала основывается на знаниях, учениях и навыках, полученных учащимися при изучении дисциплины «Органическая химия» и находится в тесной взаимосвязи с изучением таких дисциплин как: «Аналитическая химия», «Фармацевтическая химия».

В результате изучения учебной дисциплины учащиеся должны:

знать на уровне представления:

предмет и задачи неорганической химии, ее взаимосвязь с другими науками;

основные закономерности химических процессов;

знать на уровне понимания:

теорию строения атома;

типы химических связей;

классы неорганических соединений;

окислительно–восстановительные реакции;

свойства химических элементов и их соединений;

уметь:

характеризовать химические элементы в соответствии с их положением в периодической системе элементов Д.И. Менделеева;

проводить химические реакции;

составлять химические уравнения в молекулярном и ионном виде;

расставлять коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях методом электронно–ионного баланса.

Для закрепления теоретического материала и формирования у учащихся необходимых умений и навыков учебной программой

предусмотрено проведение практических занятий. Форма проведения практических занятий по темам определяется преподавателем, исходя из цели обучения и содержания учебного материала.

Программа рассчитана на 66 учебных часов, из которых 40 часов предусмотрено на практические занятия.

Для контроля усвоения учебного материала предусмотрено проведение одной обязательной контрольной работы, задания для которой разрабатываются преподавателем и рассматриваются цикловой комиссией.

В программе приведены примерные критерии оценки результатов учебной деятельности учащихся по учебной дисциплине, которые разработаны на основе десятибалльной шкалы и показателей оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях среднего специального образования.

Программа содержит примерный перечень оснащения учебной лаборатории оборудованием, техническими и демонстрационными средствами обучения, необходимыми для обеспечения образовательного процесса, рекомендуемую литературу.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел, тема	Количество учебных часов	
	всего	в том числе практических занятий
Введение	1	
Раздел 1. Общая химия	32	16
1.1. Строение вещества	5	
1.2. Классы неорганических соединений <i>Практическое занятие № 1</i> Оксиды, основания, кислоты, соли	6	4
1.3. Комплексные соединения	2	
1.4. Растворы <i>Практическое занятие №2</i> Способы выражения концентрации растворов	6	4
1.5. Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей <i>Практическое занятие № 3</i> Электролитическая диссоциация. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза	6	4
1.6. Окислительно-восстановительные реакции <i>Практическое занятие № 4</i> Методы расстановки коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях.	6	4
<i>Обязательная контрольная работа</i>	1	
Раздел 2. Химия элементов	33	24
2.1. Элементы главной подгруппы VII группы <i>Практическое занятие № 5</i> Галогены и их соединения	5	4
2.2. Элементы главной подгруппы VI группы <i>Практическое занятие № 6</i> Сера и ее соединения	6	4

Раздел, тема	Количество учебных часов	
	всего	в том числе практических занятий
2.3. Элементы главной подгруппы V группы <i>Практическое занятие № 7</i> Азот и его соединения	6	4
2.4. Элементы главной подгруппы III и IV группы <i>Практическое занятие № 8</i> Соединения углерода и бора	6	4
2.5. Металлы I, II, VI – VIII групп побочных подгрупп <i>Практическое занятие № 9</i> Соединения хрома и марганца <i>Практическое занятие № 10</i> Соединения железа	10	4 4
Итого	66	40

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение

Неорганическая химия как наука, цели, задачи, история развития. Значение неорганической химии в подготовке будущего фармацевта. Роль химии в народном хозяйстве, медицине, фармации. Химия и вопросы экологии.

Раздел 1. Общая химия

Тема 1.1. Строение вещества

Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основе современной квантово-механической теории строения атомов. Структура периодической системы элементов: периоды, ряды, семейства s-, p-, d-, f-, классификация элементов. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность. Периодический характер изменения свойств простых веществ элементов.

Теория строения атомов в свете электронных представлений. Характеристика состояния электронов в атоме с помощью квантовых чисел. Главное квантовое число. Орбитальное квантовое число, форма s-, p-, d- орбиталей атома. Энергетические подуровни электронов в атомах, порядок возрастания энергии подуровней. Магнитное квантовое число и пространственная ориентация p- и d- орбиталей. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии. Правило Гунда. Электронные формулы. Графическое изображение электронных формул.

Типы химических связей. Экспериментальные характеристики связей: энергия связи, длина, направленность. Поляризуемость и полярность ковалентной связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Полярность молекул. Гибридизация атомных орбиталей. Водородная связь и ее природа. Разновидности водородных связей. Биологическая роль водородной связи. Химическая связь и валентность.

Тема 1.2. Классы неорганических соединений

Номенклатура, классификация, получение и химические свойства оксидов.

Номенклатура, классификация, получение, химические и физические свойства оснований.

Номенклатура, классификация, способы получения, физические и химические свойства кислот.

Номенклатура, классификация, способы получения, физические и химические свойства солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Практическое занятие № 1. Оксиды, основания, кислоты, соли.

Правила работы в лаборатории. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.

Изучение химических свойств различных классов неорганических соединений с помощью химического эксперимента.

Составление уравнений химических реакций, характеризующих способы получения и химические свойства различных классов неорганических соединений.

Тема 1.3. **Комплексные соединения**

Комплексные соли, их строение, классификация и номенклатура. Диссоциация комплексных солей. Внутрикompлексные соединения, их применение в химическом анализе и медицине.

Тема 1.4. **Растворы**

Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Гидратная теория растворов Д. И. Менделеева. Растворимость. Растворы газообразных, жидких и твердых веществ. Вода как один из наиболее распространенных растворителей. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Неводные растворители и растворы. Процесс растворения как физико-химическое явление.

Практическое занятие № 2. Способы выражения концентрации растворов.

Расчеты молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента, объемов растворов реагирующих веществ, массовой доли растворенного вещества.

Тема 1.5. **Теория электролитической диссоциации. Гидролиз солей**

Электропроводимость растворов. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизм растворения в воде веществ с различным характером связей. Понятие о гидротации ионов. Основы теории С. Аррениуса и Н.А. Каблукова. Свойства ионов. Степень диссоциации, зависимость ее от природы электролита и растворителя, разбавления раствора электролита, температуры. Сильные и слабые электролиты. Константа электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, солей, оснований. Реакция ионного обмена. Условия течения реакций обмена между электролитами до конца. Диссоциация воды.

Понятие о гидролизе. Степень гидролиза, факторы, влияющих на усиление и подавление гидролиза.

Практическое занятие № 3. Электролитическая диссоциация. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза.

Составление уравнений диссоциации кислот, оснований, солей.

Составление молекулярных и ионных уравнений гидролиза. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, слабым основанием и сильной кислотой, слабым основанием и слабой кислотой.

Тема 1.6. **Окислительно-восстановительные реакции**

Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Основные

положения электронной теории окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления.

Практическое занятие № 4. Методы расстановки коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях.

Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций электронно-ионным методом (метод полуреакций). Определение окислителя и восстановителя, процесса окисления и восстановления.

Обязательная контрольная работа

Раздел 2. Химия элементов

Тема 2.1. Элементы главной подгруппы VII группы

Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы.

Хлор: характеристика элемента, распространение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Хлороводородная кислота: получение, физические и химические свойства, применение. Кислородные соединения хлора.

Бром: характеристика элемента, распространение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Бромоводородная кислота. Применение бромидов в медицине. Кислородные соединения брома.

Йод: характеристика элемента, распространение в природе, получение, физические и химические свойства, применение йода. Йодоводородная кислота. Применение иодидов в медицине. Кислородные соединения.

Практическое занятие № 5. Галогены и их соединения.

Изучение химических свойств галогенов и их соединений с помощью химического эксперимента. Качественные реакции на хлорид – ион, бромид – ион, йодид – ион. Составление уравнений химических реакций с участием галогенов и их соединений.

Тема 2.2. Элементы главной подгруппы VI группы

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы.

Сера: характеристика элемента, распространение в природе, получение, физические и химические свойства, применение.

Сероводород: строение, физические и химические свойства, получение, применение.

Оксид серы (IV): строение, физические и химические свойства. Сернистая кислота: строение, физические и химические свойства, получение, применение.

Оксид серы (VI): строение, физические и химические свойства. Серная кислота: строение, физические и химические свойства, получение, применение.

Тиосульфат натрия: строение, физические и химические свойства, получение, применение.

Практическое занятие № 6. Сера и ее соединения.

Изучение химических свойств соединений серы с помощью химического эксперимента. Качественные реакции на сульфид – ион, сульфит – ион, сульфат – ион и тиосульфат – ион. Составление уравнений химических реакций, характеризующих свойства соединений серы. Решение задач: вычисление массовой доли и массы растворенного вещества (растворителя).

Тема 2.3. Элементы главной подгруппы V группы

Общая характеристика элементов V группы главной подгруппы.

Азот: характеристика элемента, распространение в природе, получение, физические и химические свойства, применение.

Аммиак: получение аммиака в лаборатории и в промышленности, физические и химические свойства аммиака, использование раствора аммиака в медицине. Понятие об ионе аммония. Соли аммония: получение, физические и химические свойства.

Азотистая кислота и нитриты: физические и химические свойства, характеристика окислительно-восстановительных свойств.

Азотная кислота и нитраты: физические и химические свойства, характеристика окислительных свойств, применение. Техника безопасности и меры первой помощи при работе с азотной кислотой.

Практическое занятие № 7. Азот и его соединения.

Изучение химических свойств соединений азота с помощью химического эксперимента. Качественные реакции на ион – аммония, нитрат – ион и нитрит – ион. Выполнение реакций основанных на окислительно-восстановительных свойства нитритов. Составление уравнений химических реакций с участием азота и его соединений. Решение задач: вычисление молярной концентрации растворенного вещества.

Тема 2.4. Элементы главной подгруппы III и IV групп

Общая характеристика элементов главной подгруппы III и IV групп.

Углерод: характеристика элемента, распространение в природе, аллотропные модификации углерода, физические и химические свойства. Особенности строения кристаллических решеток алмаза и графита. Понятие об адсорбции.

Оксиды углерода: получение, свойства, применение. Меры первой помощи при отравлении угарным газом.

Угольная кислота, соли угольной кислоты. Сравнительная характеристика свойств солей карбонатов и гидрокарбонатов.

Бор: характеристика, распространение в природе, физические и химические свойства.

Борная кислота, натрия тетраборат: получение, физические и химические свойства, применение.

Практическое занятие № 8. Соединения углерода и бора.

Изучение химических свойств соединений углерода и бора с помощью химического эксперимента. Качественные реакции на карбонат – ион, гидрокарбонат - ион и тетраборат – ион. Составление уравнений химических реакций с участием углерода, бора и их соединений. Решение задач: расчеты по химическим уравнениям на избыток и недостаток.

Тема 2.5. Металлы I, II, VI- VIII групп побочных подгрупп

Общая характеристика металлов побочных подгрупп.

Серебро: характеристика элемента, распространение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Применение препаратов серебра - колларгола и протаргола в медицине.

Цинк: характеристика элемента, распространение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Применение солей цинка.

Хром: характеристика элемента, распространение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Соли – хроматы и дихроматы. Окислительные свойства дихромата калия. Применение соединений хрома.

Марганец: характеристика элемента, распространение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Марганцовая кислота, ее характеристика. Применение калия перманганата в фармации.

Железо: характеристика элемента, распространение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Соединения железа(II): физические и химические свойства. Соединения железа(III): физические и химические свойства.

Практическое занятие № 9. Соединения хрома и марганца.

Изучение химических свойств соединений хрома и марганца с помощью химического эксперимента. Окислительные свойства дихромата калия. Качественные реакции на хромат и дихромат – ионы. Перманганат калия, его окислительные свойства в кислой, нейтральной и щелочной средах. Составление уравнений химических реакций с участием хрома, марганца и их соединений. Решение задач: расчет масс или объемов веществ, необходимых для приготовления раствора с заданной массовой долей (молярной концентрацией) растворенного вещества.

Практическое занятие № 10. Соединения железа.

Изучение химических свойств соединений железа с помощью химического эксперимента. Восстановительные свойства соединений железа(II), окислительные свойства соединений железа(III). Качественная реакция на катион железа(II). Качественные реакции на катион железа(III). Составление уравнений химических реакций с участием железа и его соединений.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ,
ПОДЛЕЖАЩИХ ОСВОЕНИЮ**

1. Составление ионных уравнений реакций диссоциации кислот, оснований и солей.
2. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом.
3. Составление уравнений реакций гидролиза различных солей.
4. Составление уравнений диссоциации комплексной соли и расчет заряда комплексного иона.
5. Выполнение качественных реакций на катионы и анионы.
6. Проведение химических экспериментов.
7. Работа с электроплиткой, водяной баней, спиртовкой: подготовка приборов к работе, зажигание и гашение спиртовки, нагревание и выпаривание растворов в термостойкой посуде.
8. Хранение, применение и разведение концентрированных растворов.

ПРИМЕРНЫЕ КРИТЕРИИ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Отметка в баллах	Показатели оценки
1 (один)	Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (фактов, терминов химических понятий); наличие многочисленных ошибок, исправляемых с непосредственной помощью преподавателя
2 (два)	Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (выбор необходимого числа объектов из предложенного перечня); осуществление соответствующих практических действий (отдельных приемов и методов химического эксперимента); наличие существенных ошибок, исправляемых с непосредственной помощью преподавателя
3 (три)	Воспроизведение части программного учебного материала по памяти (фрагментарный пересказ и перечисление признаков, свойств веществ, областей их применения); осуществление умственных и практических действий по образцу (химического эксперимента по инструкции, при оказании постоянной помощи преподавателя); наличие отдельных существенных ошибок
4 (четыре)	Воспроизведение большей части программного учебного материала (описание с элементами объяснения, выполнение стереотипных заданий по образцу /алгоритму/); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (химического эксперимента по инструкции под руководством преподавателя, формулировка определений, выделение исходных данных в расчетной задаче, проведение элементарных вычислений); наличие единичных существенных ошибок
5 (пять)	Осознанное воспроизведение большей части программного учебного материала (описание фактов, явлений на основе изучения теории, способов получения с объяснением практического использования веществ); применение знаний в знакомой ситуации по образцу (выполнение всех практических операций при проведении химического эксперимента с использованием инструкции; решение типовых расчетных задач на основе предложенного алгоритма); наличие несущественных ошибок
6 (шесть)	Полное знание и осознанное воспроизведение всего программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (составление уравнений реакций, характеризующих свойства веществ; выявление и обоснование

	практического использования химических веществ, выполнение заданий по образцу, на основе предписаний инструкции с описанием наблюдений, формулировкой выводов); наличие несущественных ошибок
7 (семь)	Полное, прочное знание и осознанное воспроизведение программного учебного материала; владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение химических свойств, получение и применение веществ, раскрытие сущности химических явлений, обоснование и доказательство взаимосвязи, формулирование выводов, недостаточно самостоятельное выполнение заданий химического эксперимента); наличие единичных несущественных ошибок
8 (восемь)	Полное, прочное, глубокое знание и осознанное воспроизведение программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (развернутое описание и объяснение химических свойств, получение и применение веществ; раскрытие сущности химических процессов, обоснование и доказательство взаимосвязи между строением и свойствами веществ, формулирование выводов, самостоятельное выполнение заданий химического эксперимента, решение расчетных задач); наличие единичных несущественных ошибок
9 (девять)	Полное, прочное, глубокое, системное знание программного учебного материала; оперирование программным учебным материалом в частично измененной ситуации (применение теоретических знаний при выполнении заданий и решении расчетных задач, выдвижение предположений и гипотез, умение обобщать знания на основе ведущих законов и теорий химии; наличие действий и операций творческого характера для выполнения заданий химического эксперимента)
10 (десять)	Свободное оперирование программным учебным материалом; применение знаний и умений в незнакомой ситуации (самостоятельные действия по описанию, объяснению свойств, получение и применение веществ, демонстрация свободного владения приемами и методами проведения химического эксперимента; выполнение творческих работ и заданий с использованием теоретического и фактического материала)

Примечание: при отсутствии результатов учебной деятельности учащемуся выставляется «0» (ноль) баллов.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОСНАЩЕНИЯ ЛАБОРАТОРИИ

Наименование	Количество
Технические средства обучения	
<i>Технические устройства</i>	
компьютер	1
телевизор	1
<i>Дидактическое обеспечение</i>	
видеофрагменты и видеофильмы по разделам и темам	1
Электронные средства обучения:	
мультимедийные презентации	12
Объемные средства обучения	
наборы химических реактивов	62
Печатные средства обучения	
таблицы	20
Средства обучения для проведения практических работ	
приборы, аппараты, оборудование, расходные материалы, принадлежности	
лабораторная посуда	300
Средства защиты	
брезентовая накидка	1
коврик резиновый	1
огнетушитель	1
одеяло	1
очки защитные	1
перчатки резиновые	10
респиратор	10
фартук резиновый	1
ящик с песком	1
аптечка	1
Оборудование помещения	
вытяжной шкаф	1
классная доска	1
лабораторные столы	16
стол для реактивов общего использования	1
стулья	32
шкафы для хранения посуды и реактивов	6
информационный стенд	4

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. **Пустовалова, Л.М.** Общая и неорганическая химия: учебник / Л.М. Пустовалова, И.Е. Никанорова. – Ростов н/Д : Феникс, 2015. – 355 с.

Дополнительная

2. **Начала химии: для поступающих в вузы** / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков 16-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2016. — 704 с.

3. **Барагузина, В.В.** Общая и неорганическая химия: Учебное пособие / В.В. Барагузина, И.В. Богомоллова, Е.В. Федоренко. - М.: ИЦ РИОР, 2013. - 272 с.

4. **Глинка, Н.Л.** Общая химия: учеб.пособие для вузов / под ред. А.И.Ермакова. – М.: Интеграл-Пресс, 2010. – 727 с.

5. **Горбатов, В.В.** Курс лекций по неорганической химии: пособие / В.В. Горбатов, З.С. Кунцевич. – 3-е издание. – Витебск: ВГМУ, 2012. – 167 с.

Нормативные правовые акты

6. **О здравоохранении** : Закон Республики Беларусь от 18 июня 1993 года № 2435-ХП: с изм. и доп.

7. **Об утверждении** специфических санитарно-эпидемиологических требований : постановление Совета министров Республики Беларусь от 07.08.2019 № 525.