

Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение по экономическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

А.Г. Баханович

2024

Регистрационный № Б-05-04-010/пр.

ХИМИЯ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности 6-05-0413-02 «Товароведение»

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления
организации торговли и
общественного питания
Министерства антимонопольного
регулирования и торговли
Республики Беларусь

Н.В. Мельникова

2023

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-
методического объединения по
экономическому образованию

А.В. Егоров

2023

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования Республики
Беларусь

С.Н. Пищов

2024

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский институт
высшей школы»

И.В. Титович

2024

Эксперт-нормоконтролер

2024

Информация об изменениях размещается на сайтах:

<http://www.edustandard.by>

<http://www.nihe.bsu.by>

Минск 2024

СОСТАВИТЕЛИ:

А.М. Брайкова, заведующий кафедрой физикохимии материалов и производственных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат химических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра физико-химических методов и обеспечения качества учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол №11 от 19.05.2023);

Н.А. Гвоздева доцент кафедры химии, технологии электрохимических производств и материалов электронной техники учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой физикохимии материалов и производственных технологий учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол №10 от 26.05.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол №7 от 21.06.2023);

Научно-методическим советом по товароведению и экспертизе товаров учебно-методического объединения по экономическому образованию (протокол №3 от 22.06.2023);

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Химия» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь на основе примерного учебного плана по специальности 6-05-0413-02 «Товароведение», утвержденного 02.12.2022г регистрационный № 6 - 05- 04- 010/пр.

Цель дисциплины – формирование базовых знаний в области химии.

Основные задачи дисциплины:

- изучить основные понятия и законы химии;
- дать знания о строении атома, химической связи, классификации химических реакций, растворов, электролитической диссоциации;
- ознакомить с классификацией неорганических веществ;
- изучить состав, номенклатуру и графические формулы оксидов, оснований, кислот и солей, их свойства и способы получения;
- изучить металлы и их соединения, неметаллы и их неорганические соединения;
- ознакомить с классификацией органических веществ;
- изучить номенклатуру, графические формулы, химические свойства и способы получения углеводородов алифатического ряда, ароматических углеводородов, спиртов, фенолов, ароматических спиртов, альдегидов и кетонов алифатического и ароматического ряда, карбоновых кислот и их производных, углеводов, аминокислот, белков.

Учебная дисциплина «Химия» неразрывно связана с учебными дисциплинами «Физика» (разделы: агрегатное состояние вещества, электрический ток и др.), «Высшая математика» (разделы: основы математического анализа и теории вероятности, методы дифференциального и интегрального исчисления и др.), «Компьютерные информационные технологии», «Теоретические основы товароведения».

При изучении учебной дисциплины студент должен формировать следующую академическую компетенцию:

- БПК-4. Использовать знания о химических и физических свойствах сырья и материалов при определении их влияния на качество товаров.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- теорию основных разделов химии;
- проявление теоретических закономерностей в растворах пищевых и непищевых компонентов;
- основные законы химии и физики, общетеоретические основы строения органических веществ и основные механизмы реакций;
- основные понятия и определения в области аналитической химии, физико-химического анализа, методик выполнения измерений, инструментария для проведения исследований, а также сведения о статистической обработке экспериментальных данных;

уметь:

- применять теоретические знания по химической связи и строению молекул к компонентам пищевых и непищевых систем;
- рассчитывать важнейшие характеристики растворов (концентрацию, рН растворов электролитов, константы диссоциации и гидролиза и др.);
- составлять уравнения ионных реакций и окислительно-восстановительных реакций;
- использовать знания по свойствам веществ и растворов в экспертизе пищевых и непищевых систем;
- решать практические задачи и применять полученные знания в процессе изучения специальных дисциплин;
- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования органических веществ при изучении сырья;
- использовать методы химической идентификации веществ, правила отбора средней пробы, а также компьютерные программы обработки результатов эксперимента;

владеть:

- основными методами технической безопасности;
- методами самостоятельной работы в химической лаборатории; методами проведения химического анализа для последующего его использования при контроле качества потребительских товаров.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развивать свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

В соответствии с примерным учебным планом специальности 6-05-0413-02 «Товароведение» программа по учебной дисциплине «Химия» рассчитана на 244 часа, из них аудиторных занятий – 128 часов. Распределение по видам занятий: лекций – 52 часа; лабораторных занятий – 76 часов.

Рекомендуемые формы текущего контроля – экзамены.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ темы	Наименование темы	Всего	Лекции	Лабораторные работы
1.	Основные законы химии	1	1	-
2.	Атомно-молекулярное учение	1	1	-
3.	Строение атомов и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	2	2	-
4.	Химическая связь и строение молекул	2	2	-
5.	Взаимодействия между молекулами. Комплексные соединения	6	4	2
6.	Основные закономерности химических процессов	16	4	12
7.	Дисперсные системы. Растворы	18	6	12
8.	Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии	22	10	12
9.	Химия металлов	12	4	8
10.	Химия неметаллов	6	4	2
11.	Элементы органической химии	42	14	28
Всего:		128	52	76

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные понятия и законы химии.

Понятие о материи и движении. Закон сохранения массы и энергии. Определение химии. Значение химии в изучении природы и развитии техники. Химический элемент. Химическая символика. Простые и сложные вещества. Аллотропические видоизменения веществ. Основные законы химии: закон постоянства состава; закон кратных отношений; закон объемных отношений.

Тема 2. Атомно–молекулярное учение.

Основное содержание атомно–молекулярного учения. Атомные и молекулярные массы. Моль. Молярные массы. Расчеты по химическим формулам. Массовая доля. Вывод формул соединений. Эквивалент. Эквивалентные массы веществ. Закон эквивалентов. Мольный объем газов. Законы идеальных газов. Объединенный газовый закон Бойля–Мариотта и Гей–Люсака. Закон Менделеева–Клапейрона. Объемная доля. Парциальные давления газов. Плотность газов. Относительная плотность газов.

Тема 3. Строение атомов и периодическая система элементов Д. И. Менделеева.

Квантово-механическая модель строения атома водорода: исходные представления квантовой механики. Основные уравнения и принципы (уравнение волны де Бройля, принцип неопределенности Гейзенберга, уравнение Шредингера, волновая функция, атомная орбиталь). Энергетическое состояние электрона в атоме. Квантовые числа. Главное квантовое число. Орбитальное квантовое число. Формы орбиталей. Магнитное и спиновое квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Электронные конфигурации элемента. Принцип минимальной энергии (правила Клечковского). Принцип запрета Паули. Правило Гунда.

Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и электронная структура атомов. Структура периодической системы. Периодические свойства элементов (энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные радиусы). Строение атомных ядер. Изотопы. Радиоактивные элементы и их распад. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.

Тема 4. Химическая связь и строение молекул.

Определение и характеристики химической связи (основные понятия и черты химической связи, природа химической связи). Основные виды химической связи (ионная, ковалентная, металлическая связи). Метод молекулярных орбиталей (основные понятия, связующие и разрыхляющие орбитали, порядок и энергия связи, электронные конфигурации молекул). Двухатомные молекулы и молекулярные ионы элементов первого и второго периодов.

Ковалентная связь. Метод валентных связей. неполярная и полярная ковалентная связь. Способы образования и направленность ковалентной связи

(σ - π -связи). Гибридизация атомных орбиталей. Пространственная конфигурация молекул. Донорно-акцепторный механизм образования связи.

Тема 5. Взаимодействия между молекулами. Комплексные соединения.

Вандерваальсовы силы (диполь-дипольное взаимодействие, индукционные силы, дисперсионное притяжение). Энергия вандерваальсова взаимодействия. Водородная связь. Энергия и длина водородной связи. Влияние водородных связей на свойства веществ. Внутримолекулярные водородные связи. Значение водородных связей.

Комплексные соединения. Структура комплексных соединений. Типы комплексов (внутренней сферы). Комплексообразователи, лиганды, координационное число. Диссоциация комплексных соединений, константа нестойкости, константа устойчивости. Номенклатура комплексных соединений.

Тема 6. Основные закономерности химических процессов.

Элементы химической термодинамики (основные понятия и величины). Внутренняя энергия, теплота и работа. Первый закон термодинамики. Энтальпия системы и ее изменение. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Энтальпия (теплота) образования веществ. Термохимические расчеты (закон Гесса). Расчеты тепловых эффектов химических реакций. Энтропия. Направление и предел протекания химических процессов в изолированных системах. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца химических реакций. Направление и пределы самопроизвольного течения химических реакций. Константа равновесия.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от природы и концентраций реагирующих веществ. Зависимость скорости реакции от температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации). Скорость реакции в гетерогенных системах. Катализ (основные понятия, гомогенный катализ, гетерогенный катализ). Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Тема 7. Дисперсные системы. Растворы.

Общие понятия о дисперсных системах (дисперсионная среда, дисперсная фаза). Подразделение дисперсных систем в зависимости от размера дисперсной фазы. Классификация дисперсных систем по агрегатным состояниям дисперсной фазы и дисперсионной среды. Коллоиды и коллоидные системы. Дисперсионный анализ. Оптические и молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.

Растворы (определения, насыщенные и ненасыщенные растворы, коэффициент растворимости). Способы выражения состава растворов (массовая доля, молярная доля, молярная концентрация, эквивалентная концентрация, моляльная концентрация).

Растворы неэлектролитов. Давление насыщенного пара над растворами неэлектролитов. Закон Рауля. Кипение растворов. Эбуллиоскопическая константа. Кристаллизация растворов. Криоскопическая константа. Осмотическое давление (закон Вант–Гоффа).

Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Применимость законов Рауля и Вант–Гоффа для растворов электролитов (изотонический коэффициент, связь изотонического коэффициента со степенью диссоциации). Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель (рН). Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Ионно-молекулярные уравнения. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей (степень и константа гидролиза, рН водных растворов солей).

Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы.

Основы электрохимии.

Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции (окисление, восстановление, окислитель, восстановитель). Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Внутримолекулярное окисление-восстановление.

Определение понятия «электрохимия». Электрохимические процессы. Законы Фарадея. Двойной электрический слой на границе металл/раствор. Абсолютный скачок потенциала (электродный потенциал) на границе металл/раствор. Гальванический элемент Даниэля–Якоби. Схема гальванического элемента. Электродвижущая сила элемента. Измерение электродвижущей силы гальванических элементов. Электрическая работа элемента. Уравнение Нернста.

Измеренные потенциалы электродов. Электроды сравнения. Стандартный водородный электрод. Типы электродных систем: электроды I-го рода (металлические электроды); электроды II-го рода (газовые электроды); электроды III-го рода; электроды IV-го рода (окислительно-восстановительные системы). Кинетика электродных процессов: поляризация электродов, причины поляризации, концентрационная поляризация, электрохимическая поляризация. Способы снижения поляризации электродов. Электролиз. Последовательность электродных процессов при электролизе расплавов и растворов электролитов. Электрохимические (химические) источники электрической энергии (ХИТ). Первичные источники электрической энергии (гальванические элементы). Электрохимические источники тока периодического действия (аккумуляторы). Электрохимические источники тока непрерывного действия (топливные элементы).

Тема 9. Химия металлов.

Главная подгруппа первой группы (щелочные металлы). Физические и химические свойства, получение и применение. Соединения. Физиологические функции.

Главная подгруппа вторая группа (щелочноземельные металлы). Распространение в природе. Физические и химические свойства. Получение. Соединения. Применение. Биологические функции. Жесткость природных вод и ее устранение.

Металлы главной подгруппы третьей и четвертой групп (алюминий, олово, свинец). Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Получение. Соединения. Применение. Биологические функции и физиологическое действие.

Химия d-элементов I и II групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Получение. Соединения. Применение. Физиологические функции.

Химия титана, ванадия, хрома, марганца: нахождение в природе, физические и химические свойства, получение, соединения, применение, физиологические функции.

Химия элементов триады железа. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Получение. Применение. Физиологические функции. Платиновые металлы. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Получение. Соединения. Применение.

Тема 10. Химия неметаллов.

Водород. Физические и химические свойства. Получение и применение.

Важнейшие неметаллы II – VII групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева (бор, углерод, кремний, азот, фосфор, кислород, сера, галогены). Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Важнейшие химические соединения. Применение.

Тема 11. Элементы органической химии.

Классификация органических соединений в зависимости от структуры основной цепи (ряды, классы). Углеводороды. Предельные (насыщенные углеводороды). Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.

Непредельные углеводороды (алкены и алкины). Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Применение.

Галогенпроизводные углеводородов. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Применение.

Спирты, альдегиды и кетоны. Номенклатура. Основные представители одно- двух- и трехатомных спиртов. Способы получения. Химические свойства. Применение.

Карбоновые кислоты. Строение, изомерия, номенклатура. Получение и химические свойства. Применение. Основные представители. Непредельные одноосновные карбоновые кислоты. Основные представители, свойства и

применение. Предельные двух- и многоосновные кислоты. Основные представители, свойства и применение.

Амины и аминокислоты. Строение, изомерия, номенклатура аминов. Способы получения. Химические свойства и применение. Аминокислоты. Классификация аминокислот. Химические свойства. Способы получения α -аминокислот. Белки (протеины, протеиды).

Углеводы. Классификация углеводов (моносахариды, дисахариды, полисахариды). Химические свойства моносахаридов. Брожение (ферментация) моносахаридов. Дисахариды: строение, химические свойства. Полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Химические свойства и применение крахмала и целлюлозы.

Органические полимерные материалы. Методы получения полимеров. Строение полимеров. Свойства и применение полимеров.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Химия»

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуется бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 2-2,5 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и по разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций, электронного конспекта лекций преподавателя по отдельным темам;
- решение задач в аудитории под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- подготовка к лабораторным занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;
- подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка к выполнению диагностической формы контроля (контрольные работы);
- подготовка к экзаменам.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Глинка, Н.Л. Общая химия : учебник для вузов : в 2-х томах / Н.Л. Глинка; под редакцией В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – Том 1. – 357 с.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия : учебник для вузов : в 2-х томах / Н.Л. Глинка; под редакцией В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – Том 2. – 383 с.
3. Теоретические основы химии : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования по химико-технологическим специальностям / [И.М. Жарский и др.] ; УО «Белорусский гос. технол. ун-т». – Минск : Белорусский государственный технологический университет, 2020. – 238 с.
4. Общая химия : задачи, вопросы, упражнения : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по естественнонаучным

специальностям / [И. Е. Шиманович и др.] ; под ред. И.Е. Шимановича. - Минск: Народная асвета, 2020. – 319 с.

5. Росин, И.В. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов : в 3 т. / И.В. Росин, Л.Д. Томина. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – Т. 1. Общая химия. – 426 с.

Дополнительная:

6. Никитина, Н.Г. Общая и неорганическая химия : учебник и практикум для прикладного бакалавриата : в 2-х частях / Н.Г. Никитина, В.И. Гребенькова. – Москва: Юрайт, 2020. – Часть 1. Теоретические основы. – 211 с.

7. Практикум по общей химии: учебное пособие для академического бакалавриата / Н.Л. Глинка, В.А. Попков, А.В. Бабков, О.В. Нестерова. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 248 с.

8. Общая химия: задачи, вопросы, упражнения: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по естественнонаучным специальностям / [И.Е. Шиманович и др.]; под редакцией И.Е. Шимановича. – Минск: Народная асвета, 2020. – 319 с.

9. Дрюк, В.Г. Органическая химия: учебное пособие для вузов / В.Г. Дрюк, В.Г. Карцев, В.П. Хиля. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 502 с.

10. Елисеев, С.Ю. Общая и неорганическая химия: введение в химический эксперимент: практикум для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-02 04 01 «Биология и химия» / С.Ю. Елисеев, Е.Н. Мицкевич; Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка. – Минск: БГПУ, 2020. – 195 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/49062>.