

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Химия - естественная наука, которая изучает окружающий мир, другими словами, изучает материю и движение в своем нерушимом единстве и многогранные перспективы во всех областях научно-технического прогресса.

Значительные технические достижения (космическая техника, ядерная энергия, микроэлектроника, компьютеры и т. д.) были бы невозможны без использования новых материалов со специальными свойствами, созданных благодаря химии.

Знание химии требуется для продуктивной творческой деятельности современного специалиста во многих областях: химия и химический инженеринг, биология, медицина, физика, приборостроение и машиностроение, электротехника и радиотехника, микроэлектроника, сельское хозяйство, строительство и т. д.

Курс химии для иностранных граждан является одним из основных курсов обучения по различным направлениям: химия, здоровье, биология, сельское хозяйство, физическое воспитание, физика, а также техническая инженерия и экономическая инженерия.

Учебное пособие по химии для вузов было разработано на основе новых учебных пособий по химии для украинских средних школ и высших учебных заведений Украины.

Основной целью обучения по предмету «Химия» является подготовка иностранных студентов для обучения в высших учебных заведениях Украины. Он направлен на то, чтобы:

- 1) заполнить пробелы в знаниях иностранных студентов, вызванные несоответствием национальных и украинских учебных программах по химии;
- 2) сформировать современные идеи мира с научной точки зрения, углублять знание явлений и законов химии, которые будут использоваться при изучении химии и других дисциплин в высших учебных заведениях.
- 3) преподавать химическую терминологию иностранных студентов на украинском или русском языке, пересматривая материал, уже знакомый им;
- 4) изучить язык химии как средство получения научной информации в количестве, которое обеспечивает:

- свободное чтение и понимание учебников по химии на украинском языке;
- ознакомление и обобщение лекций в течение первого года исследований химических дисциплин на украинском или русском языках в высших учебных заведениях;
- проведение устных и письменных экзаменов по химии на украинском языке.

При изучении в соответствии с руководством по учебной программе важно уделить особое внимание основам общей химии: основные законы химии, атомно-молекулярная теория, структура атома, периодическая таблица химических элементов Менделеева, химические связи, законы химических реакций, растворы и теория электролитической диссоциации, основные классы неорганических соединений, окислительно-восстановительные (восстановительно-окислительные) процессы.

На основе современных теоретических принципов и законов химии мы различаем неорганическую и органическую химию.

В зависимости от уровня знаний иностранных студентов (проявляется через тестирование) и сроков начала учебы (в зависимости от прибытия иностранцев) преемственность изучения вопросов в рамках учебных программ может варьироваться преподавателем.

Руководство по учебным программам предусматривает простые лабораторные работы, которые помогают расширить теоретический материал, освоить практические навыки и провести эксперименты.

Индивидуальная работа иностранных студентов является неотъемлемой частью изучения химии.

В руководстве по учебным программам представлен список тем для индивидуальной работы студентов под руководством преподавателя.

Рекомендуется сочетать традиционные средства обучения с использованием компьютеров, учебников и других объектов.

Заключительный экзамен по химии - вступительный экзамен в высшие учебные заведения Украины.

Содержание

Раздел 1. Общая химия

Теоретические основы курса

1.1. Введение

Химия - естественная наука о мире.

Предмет химии. Материя и движение.

Вещество, его свойства.

Физические и химические явления. Химические превращения.

Задача химии, ее значимость для подкупательной деятельности людей, современных технологий,

медицины, фармации, сельского хозяйства и строительства.

1.2. Атомно-молекулярная теория. Основные понятия и законы химии

Основы атомно-молекулярной теории. Атомы. Молекулы. Химические элементы.

Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса.

Моль. Молярная масса.

Закон сохранения массы. Уравнение химической реакции.

Закон эквивалентов.

Предел определенных пропорций (Закон Пруста).

Газовые законы. Закон Авогадро. Молярный объем газа. Объемная фракция.

Относительная плотность газов. Расчет относительной молекулярной массы вещества.

Химическая формула. Массовая доля вещества. Расчеты на основе химических формул.

Расчеты на основе химических уравнений.

1.2. Структура атомов и периодическая таблица элементов

Электронная структура атомов. Квантовомеханическая модель атома. Квантовые числа.

Атомные орбитали. Типы атомных орбиталей.

Принцип Паули. Правила Хунда.

Последовательность электронов, заполняющих атомные орбитали. Структура многоэлектронных атомов.

Электронная структура атомов и периодическая таблица элементов, s-, p-, d-, f-элементов.

Периодический закон Менделеева и периодическая таблица элементов.

Энергия ионизации. Средство электронов. Электроотрицательность.

Зависимость химических свойств элементов от электронной структуры атомов.

Важность периодического закона Менделеева.

1.4. Химическая связь

Основные типы химических связей и их интерпретация методом валентных связей.

Ковалентная связь и ее характеристики. Ориентация ковалентной связи.

Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации и пространственная конфигурация молекул

Полярность ковалентной связи. Полярные и неполярные связи. Полярность молекул.

Ионная связь.

Валентность и состояние окисления.

1,5. Межмолекулярная связь. Структура материи

Основные типы взаимодействия между молекулами. Силы межмолекулярных связей.

Водородная связь.

Физические состояния вещества.

Твердые вещества. Кристаллические и аморфные состояния.

Решетка (атомная, молекулярная, ионная, металлическая).

Зависимость свойств веществ от типа соединения между частицами в кристаллах.

1.6. Основные классы неорганических соединений

Классификация основных неорганических соединений.

Оксиды, их химические свойства. Номенклатура оксидов, их состав, графическое представление химических формул. Методы производства и основные химические свойства оксидов.

Свойства соединений E (ОН) x, в зависимости от химической природы элемента E (основные, кислотные, амфотерные гидроксиды).

Основы. Номенклатура оснований, графическое представление формул. Кислотность оснований. Остатки оснований. Щелочная и нерастворимая в водных основаниях. Способы производства. Основные химические свойства оснований.

Кислоты и их классификация, основанная на составе (без кислорода, кислорода). Номенклатура, графические представления. Основные свойства кислот. Кислотные остатки. Способы получения кислот. Основные химические свойства кислот.

Амфотерные гидроксиды. Номенклатура. Способы производства. Основные химические свойства амфотерных гидроксидов.

Соли. Классификация, основанная на химических свойствах и составе (нейтральная, кислотная, основная). Номенклатура солей. Графическое представление формул. Методы производства солей. Основные химические свойства солей.

Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.

1.7. Законы химических реакций

Классификация химических реакций на основе:

- изменение количества начальных и конечных веществ;
- разряд или поглощение тепловой энергии;
- Изменения уровня окисления.

1.8. Решение

1.8.1. Общие характеристики решений

Концепция решений. Растворитель и растворимое вещество. Растворимость. Зависимость растворимости веществ от разных факторов.

1.8.2. Решения электролитов

Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень электролитической диссоциации.

Константа электролитической диссоциации.

Электролитическая диссоциация кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей. Ступенчатая диссоциация.

Электролитическая диссоциация воды. Ионный продукт воды. рН («сила водорода»). Показатели.

Ионные процессы. Реакции ионного обмена в растворах электролита.

1.9. Процессы окислительно-восстановительного (восстановительно-окислительного) цикла

Степень окисления.

Процессы восстановления и окисления. Редокс-агенты. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса. Редокс-потенциалы. Направление окислительно-восстановительных реакций.

1.10. Электрохимические процессы

Концепция электродных потенциалов. Стандартные электродные потенциалы. Электрохимическое число стандартных электродных потенциалов. Зависимость потенциала электрода от концентрации ионов в растворе.

Гальваническая ячейка. Электродвижущая сила гальванической ячейки.

Электролиз. Анодное окисление и катодное восстановление. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея.

Раздел 2. Неорганическая химия

Свойства химических элементов и их соединений

2.1. Общие свойства металлов

Общие характеристики металлов. Их место в периодической таблице элементов Менделеева. Производство металлов. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов.

2.2. s-элементы

2.2.1. Элементы группы I A

Положение в периодической таблице элементов и структуре их атомов. Общие характеристики . Натрий, его производство. Свойства натрия. Соединения натрия. Использование соединений натрия.

Калий, его свойства и соединения (оксиды, гидроксиды, соли). Использование соединений калия. Калийные удобрения.

Биологическая функция соединений калия и натрия.

2.2.2. Элементы группы II A

Положение в периодической таблице элементов и структуре их атомов. Общие характеристики.

Кальций в природе и его производство. Физические и химические свойства. Соединения кальция и их использование (оксид, гидроксид, карбонат, сульфат).

Временная и постоянная жесткость воды. Средства его удаления.

2.3. p-элементы

2.3.1. Элементы III группы

Положение в периодической таблице элементов и структуре их атомов.

Алюминий. Естественные соединения алюминия и его производство.

Свойства алюминия. Алюминиевые соединения (оксиды, гидроксиды, соли).

Использование алюминия и его соединений.

2.4. d-элементы

2.4.1. Элементы VIBgroup

Положение в периодической таблице элементов и структуре их атомов.

Хром. Физические и химические свойства хрома. Зависимость химических свойств оксидов и гидроксидов от окислительных состояний хрома.

Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома. Использование хрома и его соединений.

2.4.2. Элементы VII группы B

Позиция в периодической таблице элементов и структуре их атомов.

Марганец. Химические свойства оксидов и гидроксидов различных окислительных состояний марганца.

Редокс-свойства соединений марганца и их зависимость от окружающего раствора.

2.4.3. Элементы группы VIII B

Положение в периодической таблице элементов и структуре их атомов.

Железо. Природные соединения железа. Производство чугуна, стали и чугуна.

Оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа (III). Использование железа, его сплавов и соединений.

2.5. Общие свойства неметаллов. водород

Общие характеристики неметаллов. Место неметалла в периодической таблице элементов. Структура атомов неметаллов. Химическая активность неметаллов.

Водород. Структура его атома. Производство водорода в лаборатории и промышленности.

Физические и химические свойства водорода. Гидриды металлов. Возобновляемые и окислительные свойства воды. Использование водорода.

2.6. p-элементы

2.6.1. Элементы IV группы

Положение в периодической таблице элементов и структуре их атомов.

Carbon. Его присутствие в природе. Аллотропия и химические свойства углерода (IV).

Лабораторные и промышленные объекты его производства.

Угольная (углеродная) кислота и ее соли. Цикл углерода в природе.

Защита окружающей среды от продуктов сгорания.

Естественные соединения кремния. Производство кремния, его свойства. Оксид кремния (VI).

2.6.2 Элементы V группы

Положение в периодической системе и структура их атомов (p-элементов).

Азот, его присутствие в природе. Производство азота, его физические и химические свойства. Аммиак. Лабораторные и промышленные методы производства аммиака.

Физические и химические свойства аммиака. Соли аммония. Оксиды азота, их производство и свойства. Азотная кислота, ее физические и химические свойства. Соли азотной кислоты.

Производство азотной кислоты и ее солей.

Цикл азота в природе. Азотное удобрение.

Фосфор в природе, его производство, аллотропия. Химические свойства и использование фосфора. Оксиды фосфора (V), ортофосфорной кислоты, ее свойства и соли.

Цикл фосфора в природе. Фосфатные удобрения.

2.6.3. Элементы VI группы

Положение в периодической таблице элементов и структуре их атомов.

Кислород. Наличие кислорода в природе. Производство кислорода в лаборатории и промышленности. Физические и химические свойства кислорода. Кислород как окислитель.

Аллотропия кислорода (озон).

Сера. Его присутствие в природе, аллотропия, физические и химические свойства. Сероводород, его производство и свойства. Оксиды серы (IV), оксиды серы (VI), ортофосфорная кислота, ее свойства и продукция.

2.6.4. Элементы VII группы

Место галогенов в периодической таблице элементов и структуре их атомов. Общие характеристики галогенов. Наличие в природе галогенов. Лабораторные и промышленные методы получения галогенов.

Хлор. Хлорид водорода и хлористоводородная кислота. Использование соляной кислоты.

Соединения хлора кислорода (оксиды, кислоты, соли).

Использование галогенов.

Раздел 3. Органическая химия

3.1. Основы органической химии

Тема органической химии.

Бутлеровская теория химического строения органических соединений.

Электронная структура связей углеводородов: типы гибридизации, σ - и π -связи.

Классификация органических соединений. Функциональные группы.

Номенклатура органических соединений.

3.2. углеводороды

Классификация углеводородов.

Насыщенные углеводороды (алканы). Метан, тетраэдрическая структура метана, sp^3 -гибридизация.

Топологические обозначения алканов, номенклатура, электронная структура, изомерия. Физико-химические свойства, производство.

Ненасыщенные углеводороды. Структура молекул, sp^2 -гибридизация, sp -гибридизация, σ - и π -связи. Алкены и алкины, номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства, производство и использование.

Полимеризация. Концепция полимеров.

Алкадиен, их электронная структура и сопряженные двойные связи. Свойства дивинила и изопрена. Природные и синтетические каучуки.

Ароматические углеводороды. Бензол, электронная структура бензола, изомерия. Физические и химические свойства, производство и использование. Понятие производных бензола.

Взаимосвязь между гомологичным рядом углеводородов. Природные источники углеводородов. Нефть, природный газ.

3.3. Кислородсодержащие органические соединения

Спирты. Гомологичная серия насыщенных одноатомных спиртов.

Метанол и этанол. Электронная структура. Физико-химические свойства, производство.

Многоатомные спирты - этиленгликоль и глицерин.

Ароматические спирты и фенолы. Структура, свойства и виды использования. Генетическая взаимосвязь между алкоголем и углеводами.

Альдегиды и кетоны. Гомологичная серия альдегидов. Формальдегид и ацетальдегид, их структура, свойства и применения. Реакция поликонденсации.

Карбоновые кислоты. Гомологичная серия насыщенных алифатических монокарбоновых кислот. Кислоты: форма и уксусная кислота, их структура, свойства, производство и использование.

Ненасыщенные алифатические монокарбоновые кислоты. Генетическая взаимосвязь между углеводородами.

Спирты, альдегиды и кислоты.

Эфиры. Реакции этерификации. Гидролиз сложных эфиров.

Жиры. Углеводы. Моносахариды. Дисахариды. Глюкоза, сахароза. Структура, свойства и виды использования.

Полисахариды. Крахмал, целлюлоза.

3.4. Азотсодержащие органические соединения

Нитросоединения. Общая формула. Состав. Классификация и номенклатура. Производство и свойства.

Амины, их структура, изомерия, классификация. Производственные и химические свойства.

Аминокислоты. Классификация и номенклатура. Производственные и химические свойства.

Азотсодержащие гетероциклические соединения.

Белки, их классификация, структура и важность. Нуклеиновая кислота.

Список рекомендуемых лабораторных работ

1. Основные методы работы в химической лаборатории. Химические аппараты и оборудование. Меры предосторожности.
2. Классы неорганических соединений. Производство и химические свойства оксидов.
3. Химические свойства оснований, кислот, амфотерных гидроксидов.
4. Соли. Производственные и химические свойства.
5. Скорость химических реакций.
6. Получение растворов с заданной концентрацией растворенного вещества.
7. Ионные процессы в растворах электролитов.
8. Гидролиз солей.
9. Редокс (окислительно-восстановительные) реакции.
10. Обновление свойств металлов.
11. Электрохимические процессы. Гальваническая ячейка.
12. Электролиз солевых растворов.
13. Химические свойства щелочных металлов и их соединений.
14. Свойства соединений магния и кальция; жесткость воды.
15. Производство и свойства кислорода.
16. Химические свойства насыщенных и ненасыщенных углеводов.
17. Свойства кислородсодержащих органических соединений. Спирты. Альдегиды. Карбоновые кислоты.

Список рекомендуемых тем для индивидуальной работы иностранных студентов под руководством преподавателя

1. Структура вещества (атомная структура, периодическая система элементов, химическая связь).
2. Законы химических процессов (энергия химических реакций).
3. Решение. Электролитическая диссоциация.
4. Окислительно-восстановительные реакции.