

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель предметной
экзаменационной комиссии по
химии



К.И. Мачехина

« 28 » февраля 2024 г.

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ по ХИМИИ

для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам бакалавриата и специалитета

АННОТАЦИЯ

Программа вступительного испытания по химии сформирована на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и Федерального государственного стандарта основного общего образования.

Целью вступительного испытания является отбор граждан, поступающих на основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня бакалавриат и специалитет, и которые владеют следующими навыками:

- применять основные положения теории строения атома для анализа строения и свойств веществ, понимать смысл периодического закона Д. И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений;

- определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решётки, объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;

- определять химические реакции в неорганической и органической химии (по изученным классификационным признакам);

- понимать смысл понятия электролиз, использовать понятия электролиза для объяснения отдельных фактов и явлений, определять продукты электролиза раствора (расплава) вещества, характеризовать анодный/катодный процессы при электролизе расплава/раствора вещества, составлять суммарное уравнение электролиза;

- объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, и составлять их уравнения, понимать смысл понятия гидролиз, определять характер среды водных растворов веществ, объяснять сущность реакций ионного обмена и составлять их уравнения;

- объяснять влияние различных факторов на смещение химического равновесия;

- понимать смысл важнейших понятий: растворы, растворимость, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, выявлять взаимосвязи понятий, применять основные положения теории электролитической диссоциации, кислот и оснований для анализа строения и свойств веществ, характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов, объяснять сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена и составлять их уравнения;

- характеризовать общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения, объяснять сущность изученных видов химических реакций: ионного обмена, окислительно-восстановительных и составлять их уравнения;

- классифицировать неорганические вещества по всем известным

классификационным признакам, называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;

– применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ;

– определять вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решётки, определять пространственное строение молекул, определять гомологи и изомеры;

– объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ, характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений, объяснять сущность изученных видов химических реакций: ионного обмена, окислительно-восстановительных и составлять их уравнения, планировать эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту;

– понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами, иметь представление о роли и значении данного вещества в практике, объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ;

– проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям.

ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ ВИ ПО ХИМИИ

Вступительное испытание (далее – ВИ) по химии проводится в письменной форме дистанционно с использованием систем прокторинга.

Продолжительность ВИ – 3 часа 55 минут (235 минут).

Вступительное испытание состоит из двух частей:

- тестовая – проводится в режиме компьютерного тестирования в системе информационно-программного комплекса school.tpu.ru. Для прохождения тестирования поступающему необходимо пройти регистрацию и получить доступ на ресурс – school.tpu.ru;
- письменная – выполняется на листах собственноручно поступающим в соответствии с требованиями, предъявленными к выполнению заданий. Для оформления выполненных заданий требуется ручка с синей или черной пастой. После выполнения заданий оформленные ответы сканируются (фотографируются) и направляются организатору.

Процедура проведения ВИ приведена в Регламенте проведения вступительного испытания и доводится до каждого сдающего индивидуально.

Не допускается: использование справочников, дополнительной методической литературы, средств связи в течение всего вступительного испытания.

Разрешено использовать: базовый (не программируемый) калькулятор с возможностью вычисления тригонометрических функций; периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева; таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимический ряд напряжений металлов.

Демонстрационный вариант экзаменационного билета (Структура билета) доводится до сведения поступающих в срок не позднее чем за три месяца до начала проведения ВИ и расположен на ресурсе ТПУ для поступающих (<https://abiturient.tpu.ru/>) по следующей ссылке – [Примеры билетов](#).

Для подготовки к ВИ обращаемся в раздел «Рекомендации по подготовке к вступительным испытаниям»

Процедура проведения сдачи вступительного испытания регламентируются документами в действующей редакции, утвержденными приказами ректора.

Процедура апелляции предусмотрена в соответствии с Положением об апелляционной комиссии ТПУ (приказ от 12.12.2019 № 94/д "Об утверждении положения об апелляционной комиссии ТПУ").

Максимальное итоговое количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов: задания с кратким ответом составляют – 60 баллов; задания с развернутым ответом – 40 баллов.

РАЗДЕЛЫ ВИ ПО ХИМИИ

Программа представлена пятью разделами:

1. «Теоретические основы химии» – рассматриваются вопросы, связанные с общими понятиями химии, законами, которым подчиняются химические процессы, а также закономерностями изменения свойств химических элементов и их соединений.
2. «Неорганическая химия» – рассматриваются свойства, основные способы получения неорганических веществ.
3. «Органическая химия» – рассматриваются свойства, основные способы получения и применение органических веществ. В этом разделе особое внимание уделяется вопросам повышенной сложности, связанными с классификацией органических реакций, электронными эффектами, именными и качественными реакциями.
4. «Методы познания в химии. Химия и жизнь» – рассматриваются качественные реакции неорганических и органических реакций, основные методы и приемы работы в химической лаборатории.
5. «Типы расчётных задач» – рассмотрены все виды расчетов, которые необходимо выполнять при решении экзаменационных заданий.

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

1.1. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбуждённое состояния атомов.

1.2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

1.3. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

1.4. Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

1.5. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

1.6. Реакции окислительно-восстановительные.

1.7. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

1.8. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

1.9. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.

РАЗДЕЛ 2. «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

2.1. Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

2.2. Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

2.3. Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

РАЗДЕЛ 3. «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

3.1. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

3.2. Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.

3.3. Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В. В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии.

3.4. Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории).

3.5. Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.

3.6. Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений. Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.

РАЗДЕЛ 4 «МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ»

4.1. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

4.2. Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

РАЗДЕЛ 5 «ТИПЫ РАСЧЁТНЫХ ЗАДАЧ»

5.1. Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».

5.2. Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям).

5.3. Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

5.4. Установление молекулярной и структурной формул вещества.

5.5. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

ЛИТЕРАТУРА

(рекомендовано для подготовки)

1. О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. Химия. – Москва: Просвещение, 2023. – 127 с.
2. Н. Е. Кузьменко, В. В. Ерёмин, В. А. Попков. Начала химии. – 2020.
3. Н. Л. Глинка. Общая химия в 2х томах. – 2023.
4. О.С. Габриелян, И.Г. Остроумова. Химия (10 класс; профильный уровень), изд. Олма медиа групп, 2010;

ОНЛАЙН КУРСЫ

(рекомендовано для подготовки)

1. Ежегодный образовательный проект «Университетские субботы». (<https://abiturient.tpu.ru/university-saturdays>)