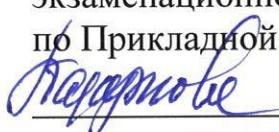


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель предметной
экзаменационной комиссии

по Прикладной химии

 Ю.Г. Базарнова

«06» декабря 2024 г.

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ «ХИМИЯ»

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

Санкт-Петербург
2024

Аннотация

Программа вступительного испытания «Химия» разработана для организации и проведения вступительных испытаний абитуриентов, закончивших средние общеобразовательные школы (СОШ), по приему на обучение по программам бакалавриата в Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого и сформирована на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учетом соответствия уровню сложности ЕГЭ по данному предмету.

Программа содержит требования к результатам образования, сформированным у абитуриента в результате изучения предмета «Химия» в СОШ, а также основные разделы предмета для подготовки к вступительным испытаниям и список рекомендуемой литературы.

На вступительном испытании разрешено использовать калькулятор и справочные материалы.

Требования к результатам образования абитуриента по предмету «Химия»:

В результате освоения предмета «Химия» абитуриент должен знать важнейшие химические понятия, законы и теории, в том числе:

- основные понятия и законы химии;
- теоретические основы общей химии, химии элементов и органической химии;
- классы неорганических и органических соединений и их химические свойства;
- классификацию химических реакций и закономерности их протекания;
- основы химии равновесных процессов;
- окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена;
- основы теории растворов, процессы ионного обмена, типы гидролиза солей,
- основы термохимии и химической термодинамики;

В результате освоения предмета «Химия» абитуриент должен уметь использовать основополагающие химические понятия, теории, законы и закономерности, в том числе:

- уверенно пользоваться химической терминологией и символикой;
- производить количественные расчеты с использованием основных законов химии;
- проводить стехиометрические расчеты по уравнениям химических реакций;
- производить количественные расчеты с использованием термохимических уравнений;
- производить количественные расчеты концентрации растворов и растворимости;
- классифицировать органические вещества и реакции по различным признакам.

Основные разделы предмета для подготовки к вступительным испытаниям

Раздел 1. Основные понятия и основные стехиометрические законы химии

- 1.1. Химический элемент, атом, молекула, изотопы, электрон. Простые и сложные вещества. Аллотропия. Относительная атомная и относительная молекулярная масса.
- 1.2. Закон сохранения массы. Количество вещества. Молярная масса. Изотопы. Закон постоянного состава. Закон Авогадро и его следствия. Молекулярный объем. Число Авогадро. Относительная плотность газа.
- 1.3. Стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Раздел 2. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева

- 2.1. Строение атома. Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталям. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Основное и возбужденное состояние атомов.
- 2.2. Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов, как выражение периодического закона. Связь периодической системы со строением атомов. Структура периодической системы. Свойства химических элементов на основе положения в периодической системе.

Раздел 3. Классы неорганических соединений

- 3.1. Оксиды, их классификация. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Химические свойства оксидов, способы получения.
- 3.2. Гидроксиды металлов, их классификация. Общие способы получения и химические свойства. Амфотерные гидроксиды.
- 3.3. Кислоты, их классификация. Химические свойства кислот, общие способы получения. Реакции нейтрализации.
- 3.4. Соли, их классификация. Средние, кислые и основные соли. Номенклатура солей. Общие способы получения и их химические свойства.
- 3.5. Основы качественного анализа. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции отдельных классов органических соединений.

Раздел 4. Химическая связь и строение молекул

- 4.1. Классификация химических связей. Ковалентная связь, механизмы образования. Гибридизация орбиталей в молекуле ($-sp$; $-sp^2$; $-sp^3$).
- 4.2. Понятие об электроотрицательности. Валентность и степень окисления.
- 4.3. Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи.
- 4.4. Металлическая связь. Водородные связи. Типы кристаллических решеток.

Раздел 5. Основы теории растворов. Диссоциация в растворах электролитов.

- 5.1. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации.
- 5.2. Реакции ионного обмена. Кислотно-основное взаимодействие в растворах. Амфотерность. Водородный показатель (рН среды).
- 5.3. Гидролиз солей. Ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза солей.
- 5.4. Способы выражения концентрации растворов и содержания компонентов в смеси: массовая доля (процентная концентрация), молярная. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Раздел 6. Химия элементов

- 6.1. Галогены. Общая характеристика подгруппы. Возможные степени окисления. Особенности фтора. Получение хлора в промышленности. Галогеноводороды. Галогениды. Кислородсодержащие соединения хлора.
- 6.2. Кислород. Химические и физические свойства. Аллотропия. Круговорот кислорода в природе.
- 6.3. Сера. Сероводород, сульфиды. Оксиды серы (IV) и (VI). Сернистая и серная кислоты и их соли.
- 6.4. Азот. Амиак, его получение и применение, соли аммония. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли.
- 6.5. Фосфор. Оксид фосфора (V). Орто-, мета- и дифосфорная (пирофосфорная) кислоты. Ортофосфаты. Минеральные удобрения.
- 6.6. Металлы. Общая характеристика. Электрохимический ряд напряжений. Способы получения металлов.

- 6.7. Щелочные металлы. Оксиды, пероксиды, гидроксиды и соли щелочных металлов. Щелочноземельные металлы: их оксиды, гидроксиды и соли. Алюминий. Оксид, гидроксид и соли алюминия. Комплексные соединения алюминия.
- 6.8. Хром. Оксиды хрома (III) и (VI). Гидроксид и соли хрома (III). Хроматы и дихроматы (VI).
- 6.9. Железо. Оксиды железа (II) и (III). Гидроксиды и соли железа (II) и (III). Сплавы железа – чугун и сталь.

Раздел 7. Химические реакции и закономерности их протекания

- 8.1. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Закономерности протекания химических реакций. Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям.
- 8.2. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Энергия активации. Катализ и катализаторы.
- 8.3. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле-Шателье.
- 8.4. Реакции ионного обмена в водных растворах. Гидролиз неорганических и органических соединений. Среда водных факторов: кислая, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН раствора).
- 8.5. Окислительно-восстановительные реакции. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Важнейшие окислители и восстановители. Ряд стандартных электродных потенциалов.
- 8.6. Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений.
- 8.7. Реакции полимеризации и поликонденсации.

Раздел 8. Органическая химия

- 7.1. Структурная теория – основа органической химии. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомологи и гомологический ряд. Изомерия: структурная (углеродного скелета, положения кратной связи, функциональной группы, межклассовая) и пространственная (циклическая, цис-транс). Типы связей в молекулах органических веществ (сигма- и пи-связи). Ионный и радикальный механизмы химических превращений в органической химии.
- 7.2. Предельные углеводороды. Алканы, гомологический ряд, их электронное и пространственное строение ($-sp^3$ - гибридизация). Физические и химические свойства предельных углеводородов. Циклоалканы.
- 7.3. Непредельные углеводороды, их номенклатура. Гомологический ряд этиленовых углеводородов, двойная связь, sp^2 - гибридизация. Химические свойства алkenов. Ацетилен, тройная связь, $-sp$ - гибридизация. Гомологический ряд алкинов, их химические свойства и получение.
- 7.4. Ароматические углеводороды (арены). Бензол и его гомологи. Реакции ароматической системы и углеводородного радикала. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце (I и II рода).
- 7.5. Природные источники углеводородов. Нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.
- 7.6. Спирты одно- и многоатомные. Первичные, вторичные и третичные спирты. Номенклатура, строение, изомерия. Химические свойства спиртов. Простые эфиры. Фенол, его строение, физические и химические свойства.
- 7.7. Карбоновые кислоты. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.
- 7.9. Сложные эфиры. Жиры. Строение, получение реакций этерификации, химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства.

- 7.10. Углеводы. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Понятие об искусственных волокнах.
- 7.11. Амины. Алифатические и ароматические амины, их строение и химические свойства. Анилин, его получение из нитробензола. Аминокислоты. Природные альфа-аминокислоты.
- 7.12. Белки. Нуклеиновые кислоты. Строение, структура и свойства белков. Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.

Список рекомендуемой литературы

Основная:

1. Базарнова Ю.Г., Панкина И.А. Химия: пособие для поступающих в СПбПУ. — СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. — 130 с.
3. Химия. Основы общей химии. 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений с приложением на электронном носителе: базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — 14-е изд. - М.: Просвещение, 2012. — 159 с.
4. Габриелян О.С Химия 10 класс (базовый уровень). - М. Дрофа, 2011.
5. Габриелян О.С., Маскаев Ф.Н., Пономарев С.Ю., Теренин В.И. Химия 10 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. - М. Дрофа, 2010.
6. Хомченко И. Г. Решение задач по химии. - М.: РИА «Новая волна»: Издатель Умеренков, 2010. — 256 с.
7. Медведев Ю.Н. ЕГЭ. Химия. Типовые тестовые задания. - М. Экзамен, 2011
8. WWW.Ege.ru
10. WWW.FIPI.ru
11. Интенсивная подготовка к ЕГЭ. Химия. Методические материалы. - М.: Эксмо, 2008.

Дополнительная:

1. Габриелян О.С. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 10 класс. М. Дрофа, 2003.
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Изучаем химию в 9 класс. – М.: Блик и К., 2003.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. М. Экзамен, 2000.
4. Хомченко. Г.П. Химия для поступающих в ВУЗы. М.: Просвещение, 2001.
5. Отличник ЕГЭ. Химия. Решение сложных задач / под.ред. А.А. Кавериной. М.: Интелект–Центр, 2010.
6. А.С.Егоров. Весь ЕГЭ от А до С. Химия.11 класс. Издательство Феникс, 2010
7. Янклович А.И. Химия: В помощь выпускнику школы и абитуриенту – СПБ.: «Паритет»,1999. – 256 с. (Серия «Экзамены без проблем»)
8. Химия. Пособие – репетитор для поступающих в вузы// 2 –е изд., перераб. и доп- Ростов н/Д: из-во «Феникс», 1999. - 768 с.
9. Габриелян О.С. 11класс. Профильный уровень: учеб.для общеобразоват. Учреждений. -М.: Дрофа, 2009. - 398 с.
10. Габриелян О.С. Химия. 11 класс: контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна, Г.Г. Лысовой «Химия .11». М.: Дрофа, 2006. - 176 с.
11. Маршанова Г.Л.500 задач по химии. Пособие по общей и неорганической химии для учащихся 8-11 классов. М.: «Издат-школа», 1998

СОСТАВИТЕЛИ:

Директор
Высшей школы биотехнологии
и пищевых производств



Базарнова Ю.Г.

Доцент
Высшей школы биотехнологии
и пищевых производств



Панкина И.А.