

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ПНИПУ
д.ф.м.н., профессор

А.А. Ташкинов

2013 г.



**Программа
вступительного испытания
по химии
для поступающих в ПНИПУ**

Пермь 2013

Программа вступительного испытания по химии для поступающих в ПНИПУ рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии и биотехнологии 29 января 2013 г., протокол № 5.

Составил программу
доктор химических наук,
профессор



Леонтьева Г.В.

Рецензент
канд. хим. наук,
доцент



Пан Л.С.

Зав. кафедрой химии
и биотехнологии, д.т.н.,
профессор



Ходяшев Н.Б..

1. Программа по химии

1.1 Общие указания

Готовясь к экзамену, поступающий в вузы должен показать знание основных теоретических положений химии как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы. Экзаменуемый должен уметь применять изученные в школе теоретические положения при рассмотрении классов веществ и конкретных соединений, раскрывая зависимость свойств веществ от их строения; решать типовые несложные задачи; знать свойства важнейших веществ, применяемых в народном хозяйстве и в быту; понимать научные принципы важнейших химических производств (не углубляясь в детали устройств различной химической аппаратуры).

На экзамене можно пользоваться таблицами: «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева», «Растворимость оснований, кислот и солей в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов».

При решении типовых расчетных задач разрешается пользоваться микрокалькуляторами.

1.2 Объем требуемых знаний по химии.

- Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук. Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли.

- Атомно-молекулярное учение. Молекулы. Атомы. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль - единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и молярный объем газа.

- Строение ядер атомов химических элементов и электродных оболочек атомов на примере элементов 1, 2, 3, 4-го периодов периодической системы. Изотопы.

- Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона и создание периодической системы. Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона. Большие и малые периоды, группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе.

- Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Примеры соединений со связями разных типов. Валентность и степень окисления.

- Химический элемент, простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов и химические формулы. Расчет массовой доли химического элемента в веществе по его формуле.

- Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Тепловые эффекты химических реакций.

- Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ и катализаторы. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

- Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры и давления. Тепловые эффекты при растворении. Значение растворов в технике, сельском хозяйстве, быту.

- Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.

- Оксиды кислотные, основные и амфотерные. Способы получения и свойства оксидов.

- Основания, способы их получения и свойства. Щелочи, их получение, свойства и применение.

- Кислоты, их общие свойства и способы получения. Реакция нейтрализации. Соли, их состав, названия, химические свойства. Понятие о гидролизе солей.

- Водород, его физические и химические свойства: взаимодействие с неметаллами, оксидами металлов, с органическими веществами. Получение водорода в лаборатории и в технике, его применение.

- Кислород, его физические и химические свойства. Аллотропия. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Роль кислорода в природе и применение в технике.

- Вода, ее физические и химические свойства: реакции с металлами, оксидами. Кристаллогидраты.

- Хлор, его физические и химические свойства, реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора в промышленности электролизом. Хлороводород, его получение, свойства. Соляная (хлороводородная) кислота и ее соли. Применение хлора и его соединений.

- Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы. Сера, ее физические и химические свойства. Свойства сероводорода, оксидов серы. Серная кислота, ее свойства и химические основы производства контактным способом.

- Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, его промышленный синтез, физические и химические свойства. Соли аммония.

- Оксиды азота и азотная кислота. Химические особенности азотной кислоты. Соли азотной кислоты. Азотные удобрения.

- Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

- Углерод, его аллотропные формы. Химические свойства углерода. Оксиды углерода (II) и (IV), их химические свойства. Угольная кислота и ее соли.

- Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы. Кремний, его физические и химические свойства. Оксид кремния и кремниевая кислота. Соединения кремния в природе, их использование в технике.
 - Металлы, их положение в периодической системе, физические и химические свойства.
 - Щелочные металлы, их характеристика на основе положения в периодической системе и строение атомов. Соединения натрия и калия в природе, их применение. Калийные удобрения.
 - Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы. Кальций, его соединения в природе.
 - Алюминий, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе и строение атома. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соединения алюминия в природе, его роль в технике.
 - Железо, его оксиды и гидроксиды, зависимость их свойств от степени окисления железа. Химические реакции, на которых основано производство чугуна и стали. Роль железа и его сплавов в технике.
 - Металлы и сплавы в технике. Основные способы получения металлов.
 - Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.
 - Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение (sp^3 -гибридизации). Метан. Номенклатура алканов, их физические и химические свойства. Применение в технике. Предельные углеводороды в природе.
 - Этиленовые углеводороды (алкены), sp -гибридизация, σ - и π -связи. Этилен. Номенклатура, химические свойства. Получение и применение в промышленности.
 - Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Полиэтилен. Природный каучук, его строение и свойства. Синтетический каучук.
 - Ацетилен, особенности его строения (sp -гибридизация, тройная связь). Получение ацетилена карбидным способом из метана, химические свойства, применение.
 - Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола.
 - Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяные газы, уголь. Перегонка нефти. Крекинг нефтепродуктов.
 - Спирты, их строение, химические свойства. Промышленный синтез этанола и его применение. Особенности глицерина.

- Фенол, его строение, взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства фенола в сопоставлении со свойствами спиртов. Применение фенола.
- Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.
- Карбоновые кислоты: строение карбоксильной группы, физические и химические свойства карбоновых кислот. Главные представители одноосновных кислот: муравьиная (ее особенности), уксусная, стеариновая, олеиновая.
- Сложные эфиры, их строение, получение реакцией этерификации, химические свойства. Жиры как представители сложных эфиров, их роль в природе, химическая переработка.
- Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз.
- Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе и технические применения. Понятие об искусственных волокнах.
- Амины как органические основания, их реакции с водой и кислотами. Анилин, его получение из нитробензола.
- Аминокислоты, их строение, химические особенности. Синтетическое волокно капрон. Альфа-аминокислоты как структурные единицы белков. Строение и биологическая роль белков.

Председатель предметной
комиссии по химии
д.х.н., профессор



Г.В. Леонтьева