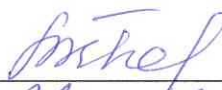


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Председатель предметной комиссии
по химии


« 22 » 10

С.С.Бочкарева

2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


« 10 » 10

В.В. Смирнов

2021 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания по
ХИМИИ
(общеобразовательная программа)

Иркутск 2021 г.

1. Содержание программы

Программа по химии для поступающих в Иркутский национальный исследовательский технический университет состоит из четырех разделов. В первом разделе представлены основные теоретические понятия химии, которыми должен владеть абитуриент. Второй и третий раздел содержит фактический материал по неорганической и органической химии, соответственно. В четвертом разделе приводятся основные типы расчетов, которые должен уметь выполнять абитуриент. В конце программы приводится список основной литературы, которой может пользоваться абитуриент при подготовке к испытаниям.

2. Темы для подготовки

Раздел 1. Общая химия

Предмет и задачи химии. Явления химические и физические. Взаимосвязь химии с другими естественными дисциплинами.

Основные положения атомно-молекулярного учения. Вещества с молекулярным и немолекулярным строением. Атомы, молекулы, ионы.

Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль. Количество вещества. Молярная масса.

Химические превращения. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава вещества. Стехиометрия.

Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газа. Нормальные условия. Объемные соотношения газов при химических реакциях. Уравнение Клайперона-Менделеева.

Химический элемент. Строение ядер атомов химических элементов. Изотопы.

Простое вещество, сложное вещество. Явления аллотропии и изомерии. Знаки химических элементов и химические формулы. Валентность и степень окисления атома.

Строение электронных оболочек атомов. Энергетические уровни и подуровни, атомные орбитали. Квантовые числа. Спаренные и неспаренные электроны. Основные закономерности размещения электронов в атомах элементов малых и больших периодов. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях, принцип Паули, правило Хунда. S-, p-, d- и f-элементы.

Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и создание периодической системы элементов. Современная формулировка периодического закона. Причины периодичности свойств элементов. Значение периодического закона. Периоды, группы и подгруппы в периодической системе. Связь свойств элементов и их соединений с положением в периодической системе. Металлы и неметаллы.

Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная (межмолекулярная и внутримолекулярная). σ - и π -связи. Механизмы образования ковалентной

связи (с использованием неспаренных электронов и по донорно-акцепторному типу). Энергия связи. Потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Валентные возможности атома.

Модель гибридизации орбиталей.

Кристаллические и аморфные вещества. Основные типы кристаллических решеток.

Классификация химических реакций по различным признакам: по изменению степеней окисления атомов, по числу и составу исходных и образующихся веществ, по типу разрыва ковалентных связей (по механизму), по тепловому эффекту, по признаку обратимости.

Окислительно-восстановительные реакции. Процессы восстановления и окисления. Восстановители и окислители.

Тепловой эффект химической реакции. Теплота образования и теплота сгорания вещества. Термохимические уравнения реакций. Тепловые эффекты при растворении различных веществ в воде.

Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, поверхности соприкосновения. Кинетическое уравнение реакции, константа скорости.

Химическое равновесие. Константа равновесия, степень превращения. Смещение положения химического равновесия под влиянием различных факторов: концентрации реагирующих веществ, давления, температуры. Принцип Ле-Шателье.

Растворы. Растворы концентрированные и разбавленные, насыщенные и ненасыщенные. Зависимость растворимости веществ от их природы, от давления и температуры. Процессы, происходящие при растворении различных веществ в воде. Коэффициент растворимости. Способы выражения состава раствора (массовая доля, молярная концентрация).

Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций. Условия протекания химических реакций в растворах электролитов. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.

Раздел 2. Неорганическая химия

Основные классы неорганических веществ.

Оксиды, классификация оксидов. Способы получения оксидов. Их физические и химические свойства.

Основания, их классификация, способы получения и химические свойства. Щелочи. Амфотерные гидроксиды.

Кислоты, их классификация, способы получения, физические и химические свойства.

Соли, их классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства. Гидролиз солей.

Металлы, их положение в периодической системе. Общие физические и химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжения металлов. Коррозия металлов и ее предупреждение. Основные способы получения металлов.

Щелочные металлы, их общая характеристика. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Важнейшие соединения щелочных металлов, их применение. Гидроксиды натрия и калия, их получение, свойства и применение.

Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы, их оксиды и гидроксиды. Кальций, его нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения кальция, их получение, свойства и применение. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Оксид, гидроксид и соли алюминия.

Металлы побочной подгруппы VIII группы (железо, никель, платина). Их электронное строение. Железо, его нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Оксиды, гидроксиды и соли железа, их получение и свойства. Никель и платина, их физические и химические свойства, применение.

Металлы побочных подгрупп (медь, цинк, титан, хром, марганец). Их электронное строение, нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды и соли этих элементов.

Водород, его общая характеристика, нахождение в природе. Изотопы водорода. Способы получения водорода в лаборатории и в промышленности, физические и химические свойства, применение.

Галогены, их общая характеристика. Соединения галогенов в природе. Получение галогенов. Применение галогенов и их соединений. Хлор. Получение хлора в лаборатории и в промышленности. Его физические и химические свойства. Получение, свойства и применение хлороводорода, соляной кислоты и ее солей. Соединения с положительными степенями окисления хлора.

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы. Сера, ее нахождение в природе, получение, аллотропия, физические и химические свойства, применение. Оксиды серы, их получение и свойства. Сероводород и сульфиды, их получение и свойства. Серная кислота, ее электронное строение, получение, физические и химические свойства, применение. Соли серной кислоты. Сернистая кислота и ее соли.

Кислород. Его нахождение в природе. Аллотропия кислорода. Получение и свойства озона. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Его физические и химические свойства. Роль кислорода в природе, его применение.

Вода. Строение молекулы воды и иона гидроксония. Физические и химические свойства воды. Пероксиды водорода и металлов, их получение и свойства.

Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы. Фосфор, его нахождение в природе, получение. Аллотропия фосфора, физические и химические свойства, применение.

Азот, его общая характеристика, нахождение в природе, получение. Электронное строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Нитриды. Аммиак, строение его молекулы, получение, физические и химические свойства, применение. Оксиды азота и азотная кислота. Строение молекулы азотной кислоты, ее получение и химические свойства, применение. Свойства солей азотной кислоты. Азотные удобрения.

Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы элементов. Кремний, его нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Оксид кремния(IV) и кремниевая кислота, их химические свойства. Соли кремниевой кислоты.

Углерод. Его общая характеристика, нахождение в природе. Аллотропия углерода. Получение углерода, его физические и химические свойства, применение. Оксиды углерода и угольная кислота. Их получение и свойства. Соли угольной кислоты, их получение, свойства и применение.

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Раздел 3. Органическая химия

Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Зависимость свойств органических соединений от их строения.

Характерные химические свойства углеводородов: алканов, алкенов, алкинов, циклоалканов, алкадиенов, бензола и его гомологов. Генетическая взаимосвязь углеводородов. Характерные химические свойства: спиртов, фенолов, аминов, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Полифункциональные соединения. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды.

Качественные реакции на различные классы органических веществ.

Раздел 4. Основные типы расчетов, которыми должен владеть абитуриент

Расчет молярной массы вещества исходя из его формулы или относительной и абсолютной плотности (для газов).

Расчет количества вещества исходя из его массы или объема (для газов).

Приведение объема газа к нормальным условиям.

Определение массовых долей элементов в веществе, исходя из его формулы.

Определение формулы вещества на основании данных элементного анализа.

Расчет состава раствора (массовых долей растворенных веществ или их молярных концентраций)

Стехиометрические расчеты по уравнениям химических реакций в молях (в объемах для реакций с участием газов)

Нахождение коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Простейшие термодинамические расчеты.

Определение скорости химической реакции по изменению количества вещества за определенный интервал времени, по кинетическому уравнению реакции, пересчет скорости реакции при изменении температуры (по уравнению Вант-Гоффа).

Библиографический список

1. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. – М.: Новая волна, 1996. – 462с.
2. И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская «Типы химических задач и способы их решения 8-11 классы» Москва «ОНИКС 21 век» «Мир и Образование», 2009.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2000 задач и упражнений по химии. Для школьников и абитуриентов. – М.: 1 Федеративная Книготорговая Компания, 2008.
4. Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая волна, 2007.
5. В.М. Поталов, С.Н. Татаринчик, А.В. Аверина. Задачи и упражнения по органической химии, – М. Химия, 1989
6. ЕГЭ – 2012. Химия. Тематические тренировочные задания/ И.А. Соколова – М.: АСТ: Астрель, 2012. – 286с.
7. Репетитор по химии/ Н.А. Белов – М.: АСТ: Астрель, 2011. – 294с.
8. Химия: Полный справочник для подготовки к ЕГЭ/ Р.А. Лидин – М.: АСТ: Астрель, 2009. – 286с.
9. И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская «Сборник самостоятельных работ по органической химии 11 класс» Москва «Русское слово», 2009.