




Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Приемной комиссии,
директор
«Технический университет
УГМК»


В.А. Лапин

« 06 » мая 2024 г.

**Программа вступительного испытания по химии,
проводимого университетом самостоятельно для поступающих на
программы высшего образования - программы бакалавриата
в 2024-2025 учебном году**

Направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
15.03.04 Автоматизация технологических процессов
и производств
15.03.02 Технологические машины и оборудование
22.03.02. Металлургия
35.03.02 Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств

Специальность 21.05.04. Горное дело

г. Верхняя Пышма
2024 г.

Программа утверждена на заседании экзаменационной комиссии протоколом от 03 мая 2024 г. № 1.

Аннотация

Настоящая программа предназначена для поступающих по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата.

Программа общеобразовательного вступительного испытания сформирована с учетом необходимости соответствия уровня сложности данного вступительного испытания уровню сложности ЕГЭ по соответствующему общеобразовательному предмету.

Целью вступительных испытаний является оценка уровня освоения поступающими на первый курс теоретических разделов химии, а также практических навыков использования приобретенных знаний и умений при решении физических проблемных вопросов и задач.

Вступительное испытание проводится в форме компьютерного тестирования. Продолжительность вступительного испытания составляет 90 минут без перерыва.

Тестирование включает теоретические вопросы и практические задачи, например, составление уравнений реакций ионного обмена, гидролиза и окислительно-восстановительных реакций.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

1. Шкала оценивания и критерии оценки вступительного испытания

Уровень знаний поступающего оценивается по 100-балльной шкале.

Максимальное количество баллов, которое поступающий может получить на вступительном испытании, равно 100 баллам.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение поступающим вступительного испытания, составляет 40 баллов.

Каждое задание, в зависимости от уровня сложности, оценивается от 0 до 5 баллов. За неверный или неполный ответ, а также за отсутствие ответа ставится 0 баллов.

В случае, если количество баллов, набранных поступающим на вступительном испытании, ниже 40 баллов, он выбывает из участия в конкурсе.

2. Содержание разделов вступительного испытания

Часть I. Основы теоретической химии

Предмет химии. Место химии в естествознании. Масса и энергия. Основные понятия химии. Вещество. Молекула. Атом. Электрон. Ион. Химический элемент. Химическая формула. Относительная атомная и молекулярная масса. Моль. Молярная масса.

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

Строение атома. Атомное ядро. Изотопы. Двойственная природа электрона. Строение электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях, принцип Паули, правило Хунда.

Периодический закон Д.И. Менделеева и его обоснование с точки зрения электронного строения атомов. Периодическая система элементов.

Химическая связь. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия связи. Потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Полярность связи, индуктивный эффект. Кратные связи. Модель гибридизации орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов 2-го периода). Валентность и степень окисления. Структурные формулы.

Агрегатные состояния вещества и переходы между ними в зависимости от температуры и давления. Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона-Менделеева. Закон Авогадро, молярный объем. Жидкости.

Классификация и номенклатура химических веществ. Индивидуальные вещества, смеси, растворы. Простые вещества, аллотропия. Металлы и неметаллы. Сложные вещества. Основные классы неорганических веществ: оксиды, основания, кислоты, соли. Комплексные соединения.

Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота образования химических соединений. Закон Гесса и его следствия.

Скорость химической реакции. Представление о механизмах химических реакций. Элементарная стадия реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации (закон действующих масс). Константа скорости химической реакции, ее зависимость от температуры. Энергия активации. Явление катализа. Катализаторы.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия, степень превращения. Смещение химического равновесия под действием температуры и давления (концентрации). Принцип Ле Шателье.

Растворы. Механизм образования растворов. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры и природы растворителя. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, мольная доля, молярная концентрация, объемная доля. Отличие физических свойств раствора от свойств растворителя. Твердые растворы. Сплавы.

Электролиты. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Константа диссоциации. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Равновесие между ионами в растворе и твердой фазой. Ионные уравнения реакций.

Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Стандартные потенциалы окислительно-

восстановительных реакций. Ряд стандартных электродных потенциалов. Электролиз растворов и расплавов. Законы электролиза Фарадея.

Часть II. Элементы и их соединения.

Неорганическая химия

Абитуриенты должны на основании Периодического закона давать сравнительную характеристику элементов в группах и периодах. Характеристика элементов включает: электронные конфигурации атома; возможные валентности и степени окисления элемента в соединениях; формы простых веществ и основные типы соединений, их физические и химические свойства, лабораторные и промышленные способы получения; распространенность элемента и его соединений в природе, практическое значение и области применения соединений. При описании химических свойств должны быть отражены реакции с участием неорганических и органических соединений (кислотно-основные и окислительно-восстановительные превращения), а также качественные реакции.

Щелочные металлы. Оксиды, пероксиды, гидроксиды и соли щелочных металлов.

Щелочноземельные металлы, бериллий, магний: их оксиды, гидроксиды и соли. Представление о магниорганических соединениях (реактив Гриньяра).

Алюминий. Оксид, гидроксид и соли алюминия. Соединения алюминия. Представления об алюмосиликатах.

Медь, серебро. Оксиды меди (I) и (II), оксид серебра (I). Гидрооксид меди (II). Соли серебра и меди. Соединения серебра и меди.

Цинк, ртуть. Оксиды цинка и ртути. Гидроксид цинка и его соли.

Хром. Оксиды хрома (II), (III) и (VI). Гидрооксиды и соли хрома (II) и (III). Хроматы и дихроматы (VI). Комплексные соединения хрома (III).

Марганец. Оксиды марганца (II) и (IV). Гидрооксид и соли марганца (II). Манганат и перманганат калия.

Железо, кобальт, никель. Оксиды железа (II), (II)-(III) и (III). Гидрооксиды и соли железа (II) и (III). Ферраты (III) и (VI). Соединения кобальта (II) и никеля (II).

3. Список рекомендуемой литературы

1. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. - М.: Экзамен, 1998–2006.

2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. - М.: Дрофа, 1995–2000; Мир и образование, 2004.

3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2500 задач по химии для школьников и абитуриентов. - М.: Мир и образование, 2004.

4. Химия. Формулы успеха на вступительных экзаменах /Под ред. Н.Е.Кузьменко и В.И. Теренина. — М.: Изд-во Моск.университета, 2006.

5. Химия: Справочные материалы / Под ред. Ю.Д.Третьякова. – М.: Астрель, 2002.

6. Еремина Е.А., Рыжова О.Н. Краткий справочник по химии для школьников. – М.: Мир и образование, 2002–2006.

7. Химия. Большой справочник для школьников и поступающих в ВУЗы. – М.: Дрофа, 1999–2001.

8. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Чуранов С.С. Сборник конкурсных задач по химии. - М.: Экзамен, 2001, 2002, 2205.

9. Фримантл М. Химия в действии. В 2-х ч. - М.: Мир, 1991, 1998.

10. Еремин В.В., Дроздов А.А., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В. Учебник по химии для 8–9 классов общеобразовательных школ. – М.: Мир и образование, 2004–2006.