

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОРДОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.Е. ЕВСЕВЬЕВА»

ХИМИЯ

*программа, критерии оценивания результатов, правила проведения
вступительного испытания*

САРАНСК 2022

ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Формой вступительного испытания по химии в 2023 году является **устный экзамен** для лиц, поступающих на первый курс.

Перечень лиц, поступающих на первый курс в МГПУ имени М. Е. Евсевьева в 2023 г. по результатам вступительных испытаний:

- 1) вне зависимости от того, участвовал ли поступающий в сдаче ЕГЭ:
 - а) инвалиды (в том числе дети-инвалиды);
 - б) иностранные граждане;
- 2) по тем предметам, по которым поступающий не сдавал ЕГЭ в текущем календарном году, если поступающий получил документ о среднем общем образовании в иностранной организации.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ

Целью вступительного испытания является оценка подготовленности поступающего к обучению в вузе.

На вступительном испытании по химии поступающий должен показать следующие знания, умения и навыки:

- знание основных понятий, закономерностей и законов, составляющих ядро химического образования: общая химия; неорганическая химия; органическая химия; химические производства; химия окружающей среды;
- умение обосновывать выводы, используя химические термины, объяснять химических процессов, применять знания в практической деятельности.

Содержание программы

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. Стабильные и нестабильные ядра. Радиоактивные превращения, деление ядер и ядерный синтез. Уравнение радиоактивного распада. Период полураспада.

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). Делокализация электронов в сопряженных системах, мезомерный эффект. Понятие о молекулярных орбиталях.

Валентность и степень окисления. Структурные формулы. Изомерия. Виды изомерии, структурная и пространственная изомерия.

Агрегатные состояния вещества и переходы между ними в зависимости от температуры и давления. Газы. Газовые законы. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Закон Авогадро, молярный объем. Жидкости. Ассоциация молекул в жидкостях. Твердые тела. Основные типы кристаллических решеток: кубические и гексагональные.

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. Основные классы органических веществ: углеводороды, галоген-, кислород- и азотосодержащие вещества. Карбо- и гетероциклы. Полимеры и макромолекулы.

Химические реакции и их классификация. Типы разрыва химических связей. Гомо- и гетеролитические реакции. Окислительно-восстановительные реакции.

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. Примеры каталитических процессов. Представление о механизмах гомогенного и гетерогенного катализа.

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

Дисперсные системы. Коллоидные системы. 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. Протонные кислоты, кислоты Льюиса. Амфотерность. Константа диссоциации. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Равновесие между ионами в растворе и твердой фазой. Произведение растворимости. Образование простейших комплексов в растворах. Координационное число. Константа устойчивости комплексов. 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.

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.

Водород. Изотопы водорода. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Вода. Пероксид водорода.

Галогены. Галогеноводороды. Галогениды. Кислородсодержащие соединения хлора.

Кислород. Оксиды и пероксиды. Озон.

Сера. Сероводород, сульфиды, полисульфиды. Оксиды серы (IV) и (VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Эфиры серной кислоты. Тиосульфат натрия.

Азот. Аммиак, соли аммония, амиды металлов, нитриды. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Эфиры азотной кислоты.

Фосфор. Фосфин, фосфиды. Оксиды фосфора (III) и (V). Галогениды фосфора. Орто-, мета- и дифосфорная кислоты. Ортофосфаты. Эфиры фосфорной кислоты.

Углерод. Изотопы углерода. Простейшие углеводороды: метан, этилен, ацетилен. Карбиды кальция, алюминия и железа. Оксиды углерода (II) и (IV). Карбонилы переходных металлов. Угольная кислота и ее соли.

Кремний. Силан. Силицид магния. Оксид кремния (IV). Кремнивые кислоты, силикаты.

Бор. Трифторид бора. Орто- и тетраборная кислоты. Тетраборат натрия. Благородные газы. Примеры соединений криптона и ксенона.

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. Комплексные соединения алюминия. Представления об алюмосиликатах.

Медь, серебро. Оксиды меди (I) и (II), оксид серебра (I). Гидрооксид меди (II). Соли серебра и меди. Комплексные 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). Гидроксиды и соли железа (II) и (III). Ферраты (III) и (VI). Комплексные соединения железа. Соли и комплексные соединения кобальта (II) и никеля (II).

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Характеристика каждого класса органических соединений включает: особенности электронного и пространственного строения соединений данного класса, закономерности изменения физических и химических свойств в гомологическом ряду, номенклатуру, виды изомерии, основные типы химических реакций и их механизмы. Характеристика конкретных соединений включает физические и химические свойства, лабораторные и промышленные способы получения, области применения. При описании химических свойств необходимо учитывать реакции с участием как радикала, так и функциональной группы.

Структурная теория как основа органической химии. Углеродный скелет. Функциональная группа. Гомологические ряды. Изомерия: структурная и пространственная. Представление об оптической изомерии. Взаимное влияние атомов в молекуле. Классификация органических реакций по механизму и заряду активных частиц.

Алканы и циклоалканы. Конформеры.

Алкены и циклоалкены. Сопряженные диены.

Алкины. Кислотные свойства алкинов.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол и его гомологи. Стирол. Реакции ароматической системы и углеводородного радикала. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце (ориентанты I и II рода). Понятие о конденсированных ароматических углеводородах.

Галогенопроизводные углеводов: алкил-, арил-, и винилгалогениды. Реакции замещения и отщепления.

Спирты простые и многоатомные. Первичные, вторичные и третичные спирты. Фенолы. Простые эфиры.

Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Предельные, непредельные и ароматические альдегиды. Понятие о кето-енольной таутомерии.

Карбоновые кислоты. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Моно- и дикарбоновые кислоты. Производные карбоновых кислот: соли, ангидриды, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды. Жиры.

Нитросоединения: нитрометан, нитробензол.

Амины. Алифатические и ароматические амины. Первичные, вторичные и третичные амины. Основность аминов. Четвертичные аммониевые соли и основания.

Галогензамещенные кислоты. Оксикислоты: молочная, винная и салициловая кислоты. Аминокислоты: глицин, аланин, цистеин, серин, фенилаланин, тирозин, лизин, глутаминовая кислота. Пептиды. Представление о структуре белков.

Углеводы. Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза. Циклические формы моносахаридов. Понятие о пространственных изомерах углеводов. Дисахариды: целлобиоза, мальтоза, сахароза. Полисахариды: крахмал, целлюлоза.

Пиррол. Пиридин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Представление о структуре нуклеиновых кислот.

Реакции полимеризации и поликонденсации. Отдельные типы высокомолекулярных соединений: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, политетрафторэтилен, каучуки, сополимеры, фенол-формальдегидные смолы, искусственные и синтетические волокна.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ

Результат испытуемого на вступительном испытании – это сумма баллов по ответам на все задания экзаменационного билета. Максимальный балл составляет 100.

Испытание считается успешно пройденным, если экзаменуемый получает в сумме **39** и более баллов.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается по шкале в соответствии с приложением 1:

1. Максимальное количество баллов за ответ на первый вопрос экзаменационного билета – 50.

2. Максимальное количество баллов за ответ на второй вопрос экзаменационного билета – 50.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ**

| № задания | Критерий | Количество итоговых баллов | Примечание |
|-----------|--|----------------------------|---|
| | <p>Абитуриент правильно и полно ответил на вопрос, свободно оперировал основными терминами и понятиями, формулировкой химических законов. Абитуриент свободно оперировал основными терминами и понятиями, принятыми в общей химии. Возможны неточности при освещении второстепенных вопросов, которые абитуриент легко исправил по замечанию экзаменатора.</p> | 50-41 | <p>За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл</p> |
| 1 | <p>Абитуриент при ответе на вопрос показал хорошие знания основных терминов, законов и понятий, используемых в общей химии и при использовании химической терминологии. Правильно, но не совсем четко дал определения основных понятий. Допущены ошибка или неточности в изложении вопроса, легко исправляемые по замечания экзаменатора.</p> | 40-31 | <p>За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл</p> |
| | <p>Абитуриент не в достаточной степени владеет материалом по вопросу билета. Допущены неточности и ошибки в изложении вопроса и при</p> | 30-18 | <p>За каждую допущенную ошибку при ответе снимается один балл</p> |

| | | | |
|---|--|-------|--|
| | использовании терминологии. Ответ не последователен, но имеется общее понимание вопроса. | | |
| | Абитуриент при ответе допустил существенные ошибки, показавшие, что он не владеет обязательными знаниями в полной мере, обнаружил незнание или непонимание большей части материала. Абитуриент не показывает навыков самостоятельного владения материалом. Нераскрыто основное содержание теоретических вопросов билета. | 17-11 | За каждую допущенную ошибку при ответе снимается один балл |
| | Абитуриент демонстрирует полное отсутствие знания и понимания смысла химических понятий, используемых при изложении материала. Практически ответы на вопросы отсутствуют. | 10-1 | За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл |
| | Абитуриент не ответил на вопрос. | 0 | |
| 2 | Абитуриент свободно оперировал основными терминами и понятиями, принятыми в биологии. Абитуриент показал умение сравнивать, раскрывать механизм действия химических терминов, понятий, законов. Возможны неточности при освещении второстепенных вопросов, которые абитуриент легко исправил по замечанию | 50-41 | За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл |

| | | |
|---|-------|--|
| экзаменатора. | | |
| Абитуриент при ответе на вопрос показал хорошие знания основных разделов химии: «Общая химия», «Органическая химия», «Неорганическая химия», законов и понятий, используемых в химии и при использовании химической терминологии. Допущены ошибка или неточности в изложении вопроса, легко исправляемые по замечания экзаменатора. | 40-31 | За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл |
| Абитуриент не в достаточной степени владеет материалом. Допущены неточности и ошибки в изложении какого-либо вопроса. | 30-18 | За каждую допущенную ошибку при ответе снимается один балл |
| Абитуриентом показано незнание нескольких разделов биологии. Допущены грубые ошибки в определении понятий, которые не исправлены после наводящих вопросов экзаменаторов. | 17-11 | За каждую допущенную ошибку при ответе снимается один балл |
| Абитуриент не раскрыл основного содержания вопроса билета, допустил грубые ошибки, которые не исправлены после наводящих вопросов экзаменаторов. | 10-1 | За каждую допущенную неточность при ответе снимается один балл |
| Абитуриент не ответил на вопрос. | 0 | |

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ

1. Вступительное испытание по химии проводится в форме устного экзамена.

2. Вступительное испытание проводится в аудиториях университета. Ответы, на возникающие у абитуриентов вопросы технического порядка, дает председатель предметной испытательной комиссии.

3. Председатель предметной испытательной комиссии информируют абитуриентов об особенностях проведения вступительного испытания.

4. Во время проведения вступительного испытания, экзаменуемые должны знать следующие правила поведения:

– работать самостоятельно;

– не использовать какие-либо справочные материалы (учебники, методические пособия, справочники и т.п., а также любого вида шпаргалки), допускается использовать периодическую систему химических элементов, таблицу растворимости и электрохимический ряд напряжений металлов;

– не разговаривать с другими экзаменуемыми;

– не пользоваться средствами оперативной связи.

5. За нарушение правил поведения на вступительном испытании абитуриент может быть удален с экзамена с проставлением неудовлетворительной оценки.

6. Во время проведения вступительного испытания не допускается нахождение в корпусе посторонних лиц.

7. Апелляция по процедуре и результатам устного экзамена рассматриваются в установленном порядке в соответствии с Положением об апелляционной комиссии при проведении вступительных испытаний при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования и образовательным программам среднего профессионального образования об апелляционной комиссии.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьменко, Н. Е. Начала химии : для поступающих в вузы : учебное пособие / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков. – 19-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 707 с.

2. Пенина, В. И. Органическая химия для поступающих в вузы : учебное пособие / В. И. Пенина, О. Ю. Афанасьева, О. В. Лаврентьева. – Самара : АСИ СамГТУ, 2017. – 137 с.

3. 100 баллов по химии. Полный курс для поступающих в вузы : учебное пособие / И. Ю. Белавин, Е. А. Бесова, Н. А. Калашникова [и др.] ; под редакцией В. В. Негребецкого. – 5-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2022. – 483 с