ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.С. ТУРГЕНЕВА»

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по образовательной программе высшего образования –
программе подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева»

СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА

Научная специальность 1.4.2. Аналитическая химия

2023

Содержание программы

1. ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ХИМИЧЕСКИХПРОЦЕССАХ В РАСТВОРАХ

Химическое равновесие в растворах. Изменение свободной энергии при протекании химических реакций. Термодинамическая константа равновесия, концентрационная и смешанная константы равновесия, условная константа равновесия. Направление протекания реакции. Константы равновесия для различных типов реакций. Ионная сила и коэффициенты активности.

Скорость химических реакций. Кинетическое уравнение реакции. Константа скорости реакции. Элементарная и скорость определяющая стадии реакции, молекулярность и порядок химической реакции. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость реакции. Катализаторы и ингибиторы. Влияние температуры на скорость реакции. Зависимость константы скорости реакции от температуры - уравнение Аррениуса.

Современные представления теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Слабые электролиты и ионные пары. Константы ионизации и диссоциации. Единство сильных и слабых электролитов.

Протолитические равновесия. Теория кислот и оснований Аррениуса. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда - Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Влияние растворителя на силу протолитов. Уравнение Бренстеда и вытекающие из него следствия. Классификация растворителей по их протондонорным и протонакцепторным свойствам. Невилирующие и дифференцирующие действия растворителей. Автопротолиз. Константа автопротолиза. Шкалы кислотности. Электронная теория кислот и оснований Льюиса. Теория Усановича. Основные представления теории ЖМКО Пирсона. Диссоциация и ионное произведение воды. Способы выражения кислотности в водных растворах. Шкала pH. Функция кислотности Гаммета. Расчет кислотности среды в растворах одно- и многопротонныхпротолитов. Влияние кислотности среды на относительное распределение различных форм слабых протолитов в растворах. Равновесие в многокомпонентных растворах протолитов. Уравнения кривых нейтрализации. Использование их для расчета кислотности среды в случае смеси протолитов. Буферная емкость. Различные типы буферных систем. Применение кислотно-основных реакций для решения химико-аналитических задач Расширение аналитических возможностей использования протолитических реакций в неводных растворителях.

Реакции комплексообразования. Современные представления об образовании и строении комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Принцип ступенчатогокомплексообразования. Константы образования или устойчивости. Ступенчатые и общие константы образования. Основные факторы, определяющие полноту образования комплексного соединения. Влияние кислотности среды и природы растворителя. Условные константы образования и их использование в химико- аналитических расчетах. Расчет долей форм комплексного соединения в зависимости о концентрации лиганда. Влияние побочных процессов комплексообразования, кис-

лотности среды и др. на полноту образования данной формы комплексного соединения. Инертные и лабильные комплексные соединения. Классификация катионов в отношении их способности к комплексообразованию в соответствии с их электронной структурой и природой донорных атомов лиганда. Комплексные соединения с полидентатнымилигандами. Использование органических реагентов (ОР). Донорные атомы в молекуле ОР. Влияние структуры молекулы ОР на ее координирующую способность. Особенности образования разнолигандных и разно-метальных комплексов. Ионные ассоциаты. Изо- и гетерополисоединения. Особая роль в химико-аналитических процессах сольвато-, оксо- и гидроксокомплексов. Применение комплексных соединений в аналитической химии.

Окислительно-восстановительные реакции. Уравнение Нернста. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал, реальный потенциал. Направление окислительно-восстановительных реакций, связь константы равновесия реакции со стандартными потенциалами. Влияние ионной силы раствора, концентрации окисленной и восстановленной форм, кислотности среды, реакций осаждения и комплексообразования на величину окислительно-восстановительного потенциала. Основные представления о механизмахокислительно-восстановительных реакций. Внутрисферный и внешнесферный механизмы реакций. Применение окислительно-восстановительных реакций в химико-аналитических целях.

Реакции осаждения. Растворимость и произведение растворимости малораство-римого электролита. Влияние на растворимость одноименных ионов и ионной силы раствора. Влияние кислотности среды, реакций комплексообразования и окислительно- восстановительных реакций на растворение и полноту осаждения малорастворимых соединений. Особенности осаждения и растворения амфотерных гидроксидов. Условное произведение растворимости. Применение реакций осаждения для целей обнаружения, разделения и определения.

Представление о механизме образования кристаллических и аморфных осадков. Теории образования центров кристаллизации и роста частиц осадка. Влияние условий осаждения на размер частиц и структуру осадка. Коллоидные растворы и коллоидные осадки. Строение и заряд коллоидных частиц. Коагуляция, седиментация и пептизация. Основные факторы, влияющие на эти процессы. Созревание и старение осадков. Загряз-нение осадков. Соосаждение и послеосаждение. Основные виды соосаждения- адсорбция и окклюзия. Певичная адсорбция, ионообменная адсорбция, адсорбция ионных пар и молекулярная адсорбция. Правило Фаянса-Паннета-Хана. Образование твердых растворов. Закон Хлопина. Основные факторы, определяющие чистоту кристаллических и аморфных осадков.

2. ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА.

Титриметрические методы анализа. Реакции, используемые в титриметрических методах анализа. Классификация титриметрических методов анализа по типам основной реакции и по способам регистрации конечной точки титрования. Основные требования, предъявляемые к реакциям, используемым

для титриметрических определений. Виды титриметрических определений: прямое, обратное и обращенное титрование, титрование заместителя. Кривые титрования - основа для выбора условий титрования. Линейные, логарифмические и логарифмические кривые титрования. Построение кривых титрования. Основные характеристики кривых титрования, положение точки эквивалентности и нахождение точки конца титрования. Скачок титрования и положение точки эквивалентности. Индекс крутизны. Индикаторные и безиндикаторные методы нахождения точки конца титрования. Индикаторная ошибка титрования. Расчеты результатов анализа. Титрованные растворы и первичные стандарты.

Титриметрические методы анализа на основе реакций нейтрализации, комплексообразования, окисления-восстановления и осаждения. Основные аналитические задачи, решаемые титриметрическими методами.

Гравиметрические методы анализа Особенности проведения операций осаждения, отделения осадков, их промывания и высушивания и (прокаливания) в зависимости от типа образующегося осадка. Форма осаждения и форма взвешивания, основные предъявляемые к ним требования. Выбор осадителя. Основные достоинства недостатки использования органическихосадителей. Наиболее часто используемые органические осадители. Основные задачи, решаемы с использованием гравиметрических методов.

3. КИНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА.

Основные принципы кинетических методов анализа. Индикаторные реакции и индикаторные вещества. Дифференциальный и интегральные варианты кинетического метода анализа. Каталиметрия.

4. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА.

Потенциометрия. Классификация потенциометрических методов по схеме вы-полнения анализа (прямая потенциометрия и ионометрия и потенциометрическое титрование). Основы теории лотенциометрии и ионометрии. Электрохимическое равновесие. Электродный потенциал. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Измерение равновесного электродного потенциала. Формирование и измерение окислительно- восстановительного потенциала. Выбор электрода. Мембранный потенциал. Общая теория мембранного потенциала. Мембранные электроды. Стеклянный электрод. Электроды с кристаллической мембраной. Жидкостные и пленочные мембранные электроды. Измерение мембранного потенциала. Электродная функция иоиоселективного электрода. Уравнение Никольского. Прямое потенциометрическое измерение активности ионов. Потенциометрическое титрование.

Кулонометрпя. Гальваностатическая и потенциостатическая кулонометрия. Прямаякулонометрия и кулопометрическое титрование. Аналитические возможности метода.

Вольтамперометрия. Постояннотоковая (классическая) полярография. Основные принципы полярографии. Полярографическая волна. Остаточный ток. Предельный ток, диффузионный и миграционный токи. Уравнение зависимости диффузионного тока от концентрации деполяризатора. Влияние различных факторов на величину предельного тока и вид полярограммы. Диф-

ференциальная и разностная полярография. Принципиальная схема полярографа. Основные аналитические задачи, решаемые полярографическим методом. Амперометрия. Основные принципы метода. Амперометрическое титрование, кривые титрованпя, Выбор потенциала индикаторного электрода. Амперометрическое титрование с двумя поляризованными электродами (биамперометрия). Техника амперометричекого титрования.

Кондуктометрические методы анализа. Их физико-химические принципы и аналитические возможности.

5. СПЕКТРАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА.

Атомный эмиссионный спектральный анализ (АЭСА). Возбуждение и излучение атомов. Простейшие линейчатые спектры. Интенсивность спектральных линий и их связь с концентрацией. Контур спектральной линии. Сверхтонкая и изотопная структура спектральных линий. Основные требования к источникам света. Общая характеристика процессов испарения пробы и возбуждения атомов в источниках света. Племена и их свойства. Газовые смеси. Температура, особенности испарения проб в пламенах. Дуга постоянного и переменною тока, схема и устройство. Характеристика дугового разряда, стабилизация, температуре и др. Искровые источники, особенности электрического разряда большой плотности. Конденсированная искра. Схема искровых источников. Спектральные источники света при пониженном давлении. Тлеющий разряд. Высокочастотный разряд и области его применения в анализе. Предпочтительность проб в различном агрегатном сотоянии. Спектральные приборы. Классификация и основные характеристики. Диспергирующие системы, призмы и их типы. Плоские и вогнутые диффракции. Реплики. Диспергирующие системы со скрещенной дисперсией. Призменные и дифракционные спектральные приборы. Их оптические схемы и устройство. Регистрация спектров. Фотографическая пластинка, ее свойства, характеристики. Почернение. Характеристическая кривая. Коэффициент контрастности. Чувствительность и контрастность фотоэмульсий. Фотоэлектрические приемники излучения. Фотоэлемент, фотоэлектронный умножитель. Спектральная область чувствительности. Качественный спектральный анализ. Расшифровка спектра. Таблицы, атласы. Количественный спектральный анализ. Аналитиче-ские линии. Гомологические пары линий. Способы измерения почернения спектральных линий. Построение градуировочных зависимостей. Метод трех эталонов. Стандартные образцы. Аналитические возможности метода.

Фотометрия пламени. Установки для эмиссионной пламенной фотометрии. Техника измерения. Методы построения градуировочных кривых. Способ учета состава пробы.

Атомно-абсорбционная спектрометрия (ААС). Теория метода. Атомно-абсорбционные измерительные системы. Источники света. Лампы с полым катодом. Источники сплошного спектра. Многоэлементные источники света. Высокочастотные лампы. Способы атомизации пробы. Пламена, горелки, распылители. Катодное распыление. Графитовая кювета. Импульсная лампа.

Помехи в ААС и способы их устранения. Применение ААС в аналитической химии.

Атомно-флуоресцентный анализ. Характеристика метода. Флуоресценция атомов. Возбуждение флоуресценции. Оптические схемы приборов. Регистрация излучения. Основные аналитические задачи, решаемые этим методом.

Рентгеноспектральный флоуресцентный анализ. Принцип метода. Характеристические спектры. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Механизм возбуждения. Поглощение и рассеяние. Рентгеноспектральные установки. Стандарты. Отбор и подготовка проб для анализа. Основные области аналитического использования метода.

Молекулярная спектрометрия в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Энергетические состояния молекул. Абсорбционная молекулярная спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Физические основы фотометрических ме¬тодов. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Закон аддитивности оптических плотностей. Фотоколориметрия и спектрофотометрия. Выбор оптимальных условий проведения фотометрических измерений. Выбор спектральной области для фотометрических измерений. Учет возможных отклонений от основного закона светопоглощения. Фотометрические формы аналитов и реакции их образования. Влияние pH раствора на образование фотометрируемых соединений. Оптимизация условий образования фотометрируемых соединений. Органические реагенты и растворители, применяемые в фотометрическом анализе. Органические реагенты, модифицированные поверхностно-активными веществами. Схемы выполнения фотометрического анализа. Способы расширения аналитических возможностей фотометрического анализа. Дифференциальный фотометрический анализ. Производная спектрофотометрия. Фотометрическое титрование. Твердофазная спектрофтометрия. Спектрофотометрический анализ смеси веществ. Люминесцентные методы анализа. Физические основы люминесцентных методов. Спектры люминесценции. Выход и интенсивность люминесценции. Тушение (гашение) люминесценции. Измерение интенсивности люминесценции. Прямое флуориметрическое определение веществ. Люминесцентное титрование.

6. ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА.

Взаимодействие гамма-излучения и корпускулярных потоков с веществом. Ядерные реакции. Информативность различных видов ядерных излучений для идентификации ядер. «Меченые» атомы в аналитической химии. Изотопный обмен. Радионуклиды, их роль при изучении химических процессов, связанных с межфазным распределением вещества.

Активационный анализ. Ядерные реакции, используемые в активационном анализе. Факторы, влияющие на аналитические возможности активационного метода. Недеструктивный и деструктивный активационный анализ.

7. МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ.

Роль методов разделения и концентрирования в аналитической химии. Концентрирование как частный случай разделения. Общность и различие целей. Классификация методов разделения.

Экстракционные методы разделения. Физико-химические основы экстракции. Факторы, влияющие на распределение веществ между двумя жидкими фазами. Закон распределения, константа и коэффициент распределения. Значение кинетических факторов в экстракции. Экстракция как химическая реакция. Константа равновесия реакции экстракции. Классификация экстракционных систем по природе донорных атомов в молекулах экстрагентов и особенностям структуры этих молекул.

Сорбция. Основные механизмы сорбции и соответствующие сорбенты. Их ос-новные характеристики. Органические иониты. Матрицы ионита. Функциональные группы. Обменная емкость. Механизмы процессов сорбции - десорбции. Роль реакций комплексообразования. Неорганические иониты. Принципы классификации. Преимущества и недостатки по сравнению с органическими ионообменными материалами. Общие представления о кинетике ионного обмена. Основные области применения ионообменных процессов. Комплексообразующие сорбенты. Их специфические особенности.

Хроматографические методы разделения. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию фаз, участвующих в хроматографическом процессе; по направлению их относительного перемещения; по геометрической форме пространства, в котором происходит процесс; по схеме процесса разделения веществ. Общие представления о жидкостно-адсорбционной, ионообменной, аффинной и гель- хроматографии. Жидкостно-жидкостная хроматография (ЖЖХ). ЖЖХ с неподвижной полярной фазой и с обращенными фазами. Газожидкостная и газоадсорбционная хроматография. Основные характеристики методов. Области применения.

Методы разделения, основанные на образовании выделяемым веществом новой фазы. Разделение с использованием реакций осаждения. Ограничения в применимости метода. Дистилляционные методы: отгонка, дистилляция, ректификация.

8. КОМБИНИРОВАННЫЕ (ГИБРИДНЫЕ) МЕТОДЫ АНАЛИЗА.

Хроматографический анализ. Газовая хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, ионная хроматография. Смысл каждого термина. Схема хроматографов, принципы детектирования в газовой и жидкой фазах. Основные области применения в химическом анализе.

Масс-спектрометрический анализ. Физические принципы метода. Его возможности и основные области применения.

9. ОБЩАЯ СХЕМА И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.

Классификация объектов анализа: минеральное сырье, металлы и сплавы, неорганические материалы, вещества особой чистоты, объекты окружающей среды, органические соединения, биологические объекты. Основные этапы анализа в зависимости от качественного состава объекта и цели анализа.

Правила пробоотбора. Пробоотбор как первая стадия химического анализа. Виды проб. Отбор проб твердофазных объектов. Отбор жидких проб. Отбор проб газов.

Способы переведения пробы в раствор. Действие кислот и смесей кислот. Сплавление со щелочными и кислотными плавнями.

10. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.

Химический анализ как метрологическая процедура.

Основные понятия, постулаты и принципы метрологии. Постулаты метрологии. Понятия погрешности и неопределённости результата измерения. Средства измерений, метод и методика выполнения измерений.

Классификация измерений, результатов измерений и погрешностей.

Случайные погрешности в химическом анализе. Случайные величины и их свойства. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Генеральные и Основные виды распределения случайных величин. Определение вида распределения случайных величин. Результат анализа и оценка его случайной погрешности. Обработка результатов нескольких серий измерений (параллельных определений). Статистическая оценка предела обнаружения методик количественного химического анализа. Диапазон определяемых концентраций.

Систематические погрешности в химическом анализе. Классификация и причины возникновения систематических погрешностей. Расчетный способ оценки систематических погрешностей на основе общей теории погрешностей. Средства измерений в химическом анализе и вносимые ими систематические погрешности. Мерная посуда. Эталоны и стандартные образцы. Систематическая погрешность процедуры (метода) анализа. Расчет суммарной систематической и общей погрешностей результатов анализа. Форма представления результатов химического анализа и правила их округления.

Метрологические аспекты разработки методик химического анализа. Основные принципы минимизации систематических погрешностей химического анализа. Обнаружение факторов, влияющих на результаты анализа, на основе дисперсионного анализа. Построение методик выполнения измерений. Оценка прецизионности, правильности и точ¬ности методик количественного химического анализа.

Принципы применения метрологии в химическом анализе. Проведение химического анализа при выполнении научных исследований. Проведение химического анализа объектов аналитического контроля с использованием аттестованных методик.

Математические методы и компьютеры в химическом анализе. Компьютеры и области их применения в химическом анализе. Основные узлы функционирования компьютеров. Программное обеспечение компьютеров. Компьютерные сети. Базы аналитических данных. Электронные таблицы. Компьютерное моделирование. Сбор данных с использованием компьютеров. Методы предварительной обработки аналитического сигнала. Численные методы обработки аналитического сигнала. Метод нейронных сетей в решении задач аналитической химии. Основные понятия. Модели нейронных сетей.

Особенности применения нейронных сетей в аналитической химии. Применение нейронных сетей для идентификации (классификации) оптических спектров.

Рекомендуемая литература:

Основная литература:

1. Золотов Ю.А. Введение в аналитическую химию. М.: Лаборатория знаний, 2020. – 266 с.
2. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187750
3. Аналитическая химия. В трех томах под ред. проф. Л.Н. Москвина. Том 1. Методы идентификации и определения веществ. М.: «Академия». 2008; Том. 2. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа. М.»Академия», 2008; Том 3. «Химический анализ» М.: «Академия». 2010.
4. Петере Д., Хайес Дж., Хифтье Г. Химическое разделение и измерение. Теория и практика аналитической химии. В 2 кн. М.: Химия, 1978.
5. Лайтинен Г.А., Харрис В.Е. Химический анализ. М.: Химия, 1979.
6. Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии. Т. 1,2. М.: Мир, 1979.
7. Янсон Э.Ю. Теоретические основы аналитической химии. М.: Высшая школа, 1987.
8. Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия : учебник / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1602-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211559
9. Основы аналитической химии. В 2-х кн. Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 1999.
7. Отто М. Современные методы аналитической химии. В 2-х томах. М.: Техносфера, 2003.
8. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. В 2-х томах. Под ред. Р.Кельнера, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмера. Пер. с англ. Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Мир. 2004.

Дополнительная литература:

1. Апарнев, А. И. Аналитическая химия : учебное пособие / А. И. Апарнев. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-4423-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/216272
2. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия в 2-х книгах М.: Химия, 1990.
3. Сабдавари Ф., Робинсон А. История аналитической химии. М.: Мир, 1984.
4. Золотов Ю.А. Аналитическая химия: проблемы и достижения. М.: Наука, 1992.
5. Вилков Ю.А., Пентин Л.В. Физические методы исследования в химии. М.: Мир, 2003.
6. Гуляницкий А. Реакции кислот и оснований в аналитической химии. М.: Мир, 1975.

7. Инцеди Я. Применение комплексов в аналитической химии. М.: Мир, 1979.
8. Булатов М.И. Расчеты равновесий в аналитической химии. Л.: Химия, 1984.
9. Гришаева Т.Н. Люминесцентные методы методы анализа. Л. НПО «Профессионал», 2003. 226 с.
10. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексонометрическое титрование. М.: Химия, 1970, 360 с.
11. Турьян Я.И. Окислительно-восстановительные реакции и потенциалы в аналитической химии. М.: «Химия». 1989.
12. Денисов Е.Т. Кинетика гомогенных химических реакций. М.гВысшая школа. 1988.
13. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. М.: Химия.2001.
14. Будников Г.К., Майстренко В.Н., Вяселев М.Р. Основы современного электрохимического анализа. М.: Мир, 2003. 592 с.
15. Спектральный анализ чистых веществ / Под ред. Х.И.Зильберштейна. Изд. 2-е. Спб.: Химия. 1994.
16. Шульц М.М., Писаревский А.М., Полозова И.П. Окислительный потенциал. Теория и практика. Л. «Химия». 1984.
17. Демина Л.А., Краснова Н.Б., Юрищева Б.С., Чупахин М.С. Ионометрия в неорганическом анализе. М.: Химия. 1991.

Критерии оценки знаний поступающих

Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных технологий. В рамках вступительного испытания предусматриваются тестовые задания: 10 заданий закрытого типа с выбором одного ответа, 20 заданий на установление последовательности и (или) установление соответствия, 1 задание с развернутым ответом. Максимальная оценка – 100 баллов. При выставлении итоговой оценки набранные баллы суммируются.

Критерии оценивания и время на выполнение заданий представлены в таблице.

Таблица – Критерии оценки ответа поступающего и время на выполнение заданий вступительного испытания

Структура экзаменационных заданий	Количество заданий	Количество времени на выполнение задания, мин.	Количество баллов за выполнение задания
Тестовые задания с выбором одного ответа	10	2	2
Тестовые задания на установление последовательности и (или)установление соответствия	20	2	2
Тестовые задания с развернутым ответом	1	30	
Характеристика ответа			
Представлен полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Знание демонстрируется на фоне понимания его в системе данного направления и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию. Могут быть допущены недочеты в определении понятий.			36-40
Представлен развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения вопроса; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты. Отсутствует авторская позиция.			31-35
Представлен развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, изложен в терминах науки, но нечетко структури-			26-30

рован. Допущены незначительные ошибки или недочеты.			
Представлен недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 существенные ошибки в определении основных понятий.			21-25
Представлен недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Поступающий затрудняется выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения.			16-20
Представлен неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано.			11-15
В ответе отсутствует логика изложения. Ответ представлен непоследовательно, сведения носят отрывочный, бессистемный характер. Не продемонстрировано владение понятийным аппаратом. Допущено некорректное использование научных терминов. Ответ представлен в виде набора понятий и отрывочного частичного перечисления признаков и связей. Ответ не соответствует заданию вступительного испытания.			0-10
Ответ отсутствует			0

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 51 балл.