

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**
по образовательной программе высшего образования – программе подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**
Направленность программы **Физическая химия**

Настоящая программа разработана для поступающих в аспирантуру на направление подготовки **04.06.01 Химические науки**, направленность программы **Физическая химия**.

Программа вступительного испытания сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программам магистратуры.

Целью вступительного испытания является оценка базовых знаний поступающих в аспирантуру с точки зрения их достаточности для проведения научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки **04.06.01 Химические науки**.

Вступительное испытание по специальной дисциплине направленности программы **Физическая химия** направления подготовки **04.06.01 Химические науки** проводится на русском языке по билетам в устной форме. Экзаменационный билет включает два вопроса из предлагаемого перечня.

Содержание программы

1. Первый закон термодинамики. Параметры процесса и параметры состояния. Энтальпия.
2. Теплоты химических реакций. Закон Гесса, следствия. Уравнение Кирхгоффа.
3. Второй закон термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Формулировка второго закона.
4. Энтропия. Вычисление энтропии для различных процессов.
5. Термодинамические потенциалы. Характеристические функции. Условие равновесия.
6. Фазовые переходы первого рода. Плавление. Испарение. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
7. Растворы. Концентрация. Теории растворов.
8. Термодинамика многокомпонентных систем. Химические потенциалы.
9. Закон Рауля. Идеальные растворы. Предельно разбавленные растворы.
10. Равновесие жидкость-пар в бинарных системах. Законы Коновалова. Фракционная перегонка.
11. Коллигативные свойства растворов. Эбуллиоскопия. Криоскопия. Осмос.
12. Химическое равновесие. Закон действия масс.
13. Влияние температуры на химическое равновесие. Уравнение изобары и изохоры химических реакций.
14. Некоторые приближенные методы расчета химических равновесий.
15. Равновесие гетерогенных систем. Правило фаз Гиббса.
16. Основные типы плоских диаграмм. Однокомпонентные и двухкомпонентные системы.
17. Поверхностные явления. Адсорбция. Изотермы адсорбции газов. Уравнения Генри, Лэнгмюра.
18. Адсорбция из растворов. Формула Гиббса. Поверхностно-активные и инактивные вещества.
19. Электропроводность растворов электролитов. Удельная, эквивалентная электропроводности.
20. Термодинамика электрохимических процессов. Электродвижущие силы электродные потенциалы.
21. Классификация электродов. Электроды I, II рода, газовые и окислительно-восстановительные электроды.
22. Концентрационные цепи без переноса и с переносом. Диффузионный потенциал.
23. Химические цепи. Простые и сложные химические цепи.

24. Потенциометрия.
25. Строение двойного электрического слоя на границе электрод – раствор электролита.
26. Формальная кинетика. Основные понятия. Порядок реакции и способы его определения.
27. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
28. Цепные и фотохимические реакции.
29. Электрохимическая кинетика.
30. Катализ. Гомогенный катализ.
31. Гетерогенный катализ. Теории гетерогенного катализа.

Критерии оценки уровня знаний

Оценка знаний поступающего в аспирантуру производится по 100-бальной шкале.

86-100 баллов выставляется экзаменационной комиссией за обстоятельный и обоснованный ответ на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий в аспирантуру в процессе ответа на вопросы экзаменационного билета правильно определяет основные понятия, свободно ориентируется в теоретическом и практическом материале по предложенной тематике. Экзаменуемый показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного материала, усвоил рекомендованную литературу; может объяснить взаимосвязь основных понятий; проявляет творческие способности в понимании и изложении материала.

66-85 баллов выставляется поступающему в аспирантуру за правильные и достаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета, которые не содержат грубых ошибок и неточностей в трактовке основных понятий и категорий, но в процессе ответа возникли определенные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Экзаменуемый показывает достаточный уровень знаний в пределах основного материала; усвоил литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий при дополнительных вопросах экзаменатора. Допускает несущественные погрешности в ответах.

50-65 баллов выставляется поступающему в аспирантуру при недостаточно полном и обоснованном ответе на вопросы экзаменационного билета и при возникновении серьезных затруднений при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Экзаменуемый показывает знания основного материала в минимальном объеме, знаком с литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответах, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством экзаменатора.

0-49 баллов выставляется в случае отсутствия необходимых для ответа на вопросы экзаменационного билета теоретических и практических знаний. Экзаменуемый показывает пробелы в знаниях основного материала, допускает принципиальные ошибки в ответах, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки самостоятельно.

Основная и дополнительная литература

Основная литература

1. Вилков Л. В., Пентин Ю. А. Физические методы исследования в химии. М.: Мир, 2009. – 688 с.

2. Пригожин И., Дефэй Р. Химическая термодинамика / пер. с англ. под ред. В. А. Михайлова, М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. - 533 с.
3. Шеин А. Б., Виноградова М. А. Физическая химия: курс лекций. Пермь: Перм. гос. ун-т, 2008. - Ч. 1: Термодинамика, химическая термодинамика, основы теории растворов. - 254 с.
4. Цирельсон, В. Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела. М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 495 с.
5. Чоркендорф И. Современный катализ и химическая кинетика/ пер. с англ. В. И. Ролдугина. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 500 с.

Дополнительная литература

1. Герасимов Я.И. и др. Курс физической химии. М.: Химия, 1973, т.1-2.
2. Физическая химия. П/р Краснова К.С. М. 1995, т. 1-2
3. Смирнова Н.А. Методы статистической термодинамики в физической химии. Учебное пособие, 2-е изд. М.: Высшая школа, 1982, 456 с.
3. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Введение в электрохимическую кинетику. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1983, 400 с.
4. Антропов Л.И. Теоретическая электрохимия. Учеб. М.: Высшая школа, 1984, 519 с.
5. Дамаскин Б.Б. Петрий О.А. Электрохимия. Учеб. пособие. М.: Высшая школа, 1987, 296 с.
6. Ягунова Л. К. Формальная кинетика. Методическое пособие к семинарским занятиям по физической химии. Калининград, Изд. РГУ, 2006, 35с.
7. Ягунова Л. К. Растворы неэлектролитов. Практическое пособие. Калининград, Изд. РГУ, 2002, 26с.
8. Денисов Е.Г. Кинетика гомогенных химических реакций. М.: Высшая школа, 1988, 390 с.