



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский технологический университет»

МИРЭА

Система менеджмента качества обучения

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя
приёмной комиссии,
первый проректор

В.Л. Панков



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ**

Программа

СМКО МИРЭА 7.5.1/03.Пр.124-16



Москва 2016 г.

1. Основные понятия химии. Химические превращения. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава. Стехиометрия.
2. Строение атома. Изотопы.
3. Основные понятия квантовой механики. Двойственная природа электрона. Волновая функция и ее свойства. Уравнение Шредингера.
4. Строение электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
5. Периодический закон Д.И. Менделеева и его обоснование с точки зрения электронного строения атомов. Периодическая система элементов. Периодичность: вертикальная, горизонтальная, диагональная.
6. Химическая связь. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая. Химическая связь и строение молекул. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Кратные связи. Энергия связи. Валентность и степень окисления.
7. Модель гибридизации орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением. Понятие о молекулярных орбиталях.
8. Структурные формулы. Изомерия.
9. Агрегатные состояния вещества. Газы. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Закон Авогадро. Мольный объем. Жидкости. Твердые тела. Кристаллическая структура.
10. Основные понятия и законы термодинамики. Термодинамические функции.
11. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота образования химических соединений. Закон Гесса и его следствия.

МИРЭА Программа вступительного испытания по химии для поступающих в магистратуру 27.09.2016 г.	Система менеджмента качества обучения Программа СМКО МИРЭА 7.5.1/03.Пр.124-16	стр.2 из 8
--	---	------------

12. Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации (закон действующих масс). Константа скорости химической реакции, ее зависимость от температуры. Энергия активации.

13. Химическая кинетика. Основные понятия и основные задачи химической кинетики. Скорость химической реакции. Типы химических реакторов. Кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах. Кинетика простых и сложных гомогенных процессов. Константа скорости и порядок реакции. Влияние температуры и концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции и на дифференциальную селективность.

14. Теория элементарного акта. Теория активных соударений. Основные положения. Физический смысл уравнения Аррениуса. Теория активированного комплекса.

15. Сложные реакции. Кинетические уравнения обратимых, параллельных и последовательных реакций. Метод квазистационарных концентраций. Неразветвленная и разветвленная цепные реакции.

16. Явление катализа. Катализаторы. Примеры каталитических процессов. Основы катализа. Основные понятия, принципиальный механизм каталитического действия. Гомогенный и гетерогенный катализ. Кислотно-основный катализ.

17. Обратимые реакции. Направление протекания химических процессов. Термодинамика химического равновесия. Химическое равновесие, условие его сдвига. Закон действующих масс. Константа равновесия, степень превращения. Смещение химического равновесия. Влияние температуры на химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

18. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры и природы растворителя. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, мольная доля, молярная концентрация, объемная доля.

МИРЭА Программа вступительного испытания по химии для поступающих в магистратуру 27.09.2016 г.	Система менеджмента качества обучения Программа СМКО МИРЭА 7.5.1/03.Пр.124-16	стр.3 из 8
--	---	------------

19. Растворы. Межмолекулярные взаимодействия в растворах. Природа сил межмолекулярного взаимодействия: ориентационное, индукционное, дисперсионное. Водородная связь.

20. Вода и неводные растворители. Краткая характеристика неводных растворителей.

21. Электролиты. Растворы электролитов. Теории кислот и оснований Бренстеда–Лоури и Льюиса. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Константа диссоциации. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ионные уравнения реакций. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости.

22. Комплексообразование в растворах. Координационное число. Константа устойчивости комплексов. Ионные уравнения реакций. Координационные соединения. Координационная теория Вернера. Типы комплексных соединений (катионные, анионные, нейтральные комплексы, хелаты, комплексоны).

23. Химические реакции и их классификация. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Стандартные потенциалы окислительно-восстановительных реакций, их стандартные значения, измерение. Ряд стандартных электродных потенциалов.

24. Классификация и номенклатура химических веществ. Простые вещества, аллотропия. Общие химические свойства металлов и их соединений, основные способы получения металлов. Свойства неметаллов и их соединений.

25. Сложные вещества. Основные классы неорганических веществ: оксиды, основания, кислоты, соли. Комплексные соединения.

26. Химия элементов. В общую характеристику каждой группы элементов входят сведения о нахождении элементов в природе и применении соединений элементов.

МИРЭА Программа вступительного испытания по химии для поступающих в магистратуру 27.09.2016 г.	Система менеджмента качества обучения Программа СМК МИРЭА 7.5.1/03.Пр.124-16	стр.4 из 8
--	--	------------

27. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений и генетическая связь между ними. Номенклатура. Теория строения. Изомерия. Закономерности изменения физических и химических свойств в гомологических рядах. Электронные смещения в органических молекулах: понятие об индуктивном и мезомерном эффектах.

28. Понятие о механизмах химических реакций. Классификация органических реакций по типу разрыва связей, характеру превращения и по типу реагента. Электрофилы, нуклеофилы, свободные радикалы.

29. Углеводороды и их галогенпроизводные, спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные, гетероциклы. Строение, номенклатура, способы получения и химической трансформации.

30. Биологически активные соединения: строение, свойства, нахождение в природе, химическая модификация. Химико-ферментативные и биотехнологические методы получения биологически активных соединений.

31. Коллоидные поверхностно активные вещества. Классификация, свойства водных растворов. Мицеллообразование, методы определения критической концентрации мицеллообразования. Гидрофильно-липофильный баланс. Оптические, молекулярно-кинетические, электроповерхностные, структурно-механические свойства дисперсных систем. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем.

32. Химические потенциалы и условия равновесия в гетерогенных системах. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные, двухкомпонентные системы. Диаграммы состояний однокомпонентных и многокомпонентных систем.

33. Методы физико-химического анализа: классификация, основные характеристики и принципы. Титриметрические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Физические методы анализа.

34. Основы массопередачи. Классификация массообменных процессов. Процессы абсорбции, экстракции, перегонки (ректификации), растворения.

МИРЭА Программа вступительного испытания по химии для поступающих в магистратуру 27.09.2016 г.	Система менеджмента качества обучения Программа СМКО МИРЭА 7.5.1/03.Пр.124-16	стр.5 из 8
--	---	------------

Основное уравнение массопередачи. Фазовое равновесие в процессах массопередачи и влияние на него физических параметров (давление, температура и др.). Периодические и непрерывные процессы массопередачи.

35. Классификация химико-технологических процессов. Критерии эффективности химического превращения (выход, конверсия, селективность) и связь между ними. Анализ равновесного состояния системы. Влияние температуры, давления, концентрации и наличия инертных примесей на положение равновесия.

36. Свойства химико-технологической системы. Основные понятия и определения, иерархические уровни, критерии оценки эффективности функционирования. Классификация химико-технологической системы по типу функционирования во времени и по структуре. Рециклы в химико-технологической системы. Непрерывные, периодические, непрерывно-циклические процессы.

37. Высокомолекулярные соединения: полимер, молекула и звено, олигомер, мономер, составное повторяющееся звено, полимеризация, степень полимеризации. Молекулярный вес (молекулярная масса) полимеров и коэффициент полимеризации. Номенклатура и классификация полимеров.

38. Физико-механические свойства полимеров. Термодеструкция и термостабильность полимеров. Релаксационные и прочностные свойства полимеров.

39. Основные методы получения мономеров. Получение полимеров: радикальной полимеризация, ионная полимеризация, цепная сополимеризация, поликонденсации. Полимераналогичные превращения полимеров.

40. Полимерные материалы: резина, волокна, пластмассы, каучуки, эластомеры. Стабилизаторы полимерных материалов. Технология и методы получения синтетических каучуков, пластмасс, термоэластопластов.

41. Информационные системы в химии.

МИРЭА Программа вступительного испытания по химии для поступающих в магистратуру 27.09.2016 г.	Система менеджмента качества обучения Программа СМКО МИРЭА 7.5.1/03.Пр.124-16	стр.6 из 8
--	---	------------

42. Основные понятия безопасности в химии и химической промышленности. Загрязнение окружающей среды, оценка воздействия на окружающую среду.

Список литературы:

1. Д. Шрайвер, П. Эткинс. Неорганическая химия в 2 томах. М.: Мир, 2009.
2. Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. Т. 1, 2. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 2001, 743 с.
4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2-х томах: учеб. для студ. учреждений высш. Образования / [Ю.М. Глубоков и др.]; под ред. А.А. Ищенко. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – Т.1 - 352 с., Т.2 – 416 с.
5. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. М., Альянс, 2004 г., 462 с.
6. Физическая химия: В 2-х кн./ Под ред. К.С. Краснова. 3-е изд., испр. М.: «Высшая школа», 2001.
7. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1990.
8. Н.А. Тюкавина, Ю.И. Бауков, С.Э.Зурабян. Биоорганическая химия: учебник для вузов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.-416 с.
9. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. – М.: Просвещение, 1987. – 815 с.
10. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов. – М.: Логос, 2009.
11. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А., Тимошенко А.В. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Высш. шк., 2010.

МИРЭА Программа вступительного испытания по химии для поступающих в магистратуру 27.09.2016 г.	Система менеджмента качества обучения Программа СМК МИРЭА 7.5.1/03.Пр.124-16	стр.7 из 8
--	--	------------

12. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: [Электронный ресурс]: в 2 кн./ В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов, А.Л. Таран и др.; Под ред. В.Г. Айнштейна. 5-е изд. // М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 1758 с.
13. Ю.Д. Семчиков Высокомолекулярные соединения / Москва-Н. Новгород: Изд. центр «Академия», 2003 (1 изд.) и 2005 (2 изд.).
14. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. 4 изд., М.: «Научный мир», 2007.
15. Информатика для химиков-технологов. Под. ред. Гордеева Л.С. и Корнюшко В.Ф. Уч.пособие для ВУЗов, М., Высшая школа, 2006.
16. В.Г. Калыгин «Промышленная экология» М., Академия, 2006.
17. Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 352 с.

Председатель экзаменационной
комиссии по химии



Ю.Л. Себякин