

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
Факультет биологии и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по развитию образования
_____ Е.В.Сапир

" ____ " _____ 2012 г.

**Рабочая программа дисциплины
послевузовского профессионального образования
(аспирантура)
Методы исследования механизма химических реакций**

по специальности научных работников

02.00.04 Физическая химия

Ярославль 2012

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы исследования механизма химических реакций» в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) (далее - образовательная программа послевузовского профессионального образования) являются формирование у обучающихся представления о различных методах исследования кинетики и установления механизма химических реакций с применением современного аналитического оборудования, а также навыков практического применения данных методов.

2. Место дисциплины в структуре ООП послевузовского профессионального образования (аспирантура)

Данная дисциплина относится к разделу обязательные дисциплины (подраздел дисциплины по выбору аспиранта) образовательной составляющей образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности научных работников 02.00.04 Физическая химия.

Для изучения данной дисциплины необходимы «входные» знания, умения, полученные в процессе обучения по программам специалитета или бакалавриата – магистратуры:

- знание основ физической химии, органической химии, квантовой химии;
- владение современными физико-химическими методами исследования.

Дисциплина является предшествующей для выполнения диссертационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины «Методы исследования механизма химических реакций» обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы методов исследования кинетики и установления механизма химических реакций;
- особенности и области применения данных методов в рамках протекающих химических процессов;

Уметь:

- с использованием кинетических методов получать массивы кинетических данных для подробного описания протекающих химических процессов;

Владеть:

- кинетическими приемами и методами исследования механизма химических реакций.
- методами обработки экспериментальных кинетических данных.

4. Структура и содержание дисциплины «Методы исследования механизма химических реакций»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Курс	я Недел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной
-------	-------------------	------	---------	--	--

				трудоемкость (в часах)					аттестации
				Форма обуч.: очная/заочная					
				Лекций	Лабораторных	Практических	Сам. работа	Контроль сам. работы	
1.	Введение. Стабильные продукты химической реакции и ее механизм.	1	1-2	2			8		Устный опрос
2.	Активные промежуточные частицы и способы их идентификации. Применение изотопов в химической кинетике	1	3-4				8		Устный опрос
3.	Методы исследования медленных газофазных и жидкофазных реакций	1	5-6				8		Устный опрос
4.	Химические и инструментальные методы контроля за протеканием реакции	1	7-8				8		Устный опрос
5.	Методы исследования быстрых реакций (струевые, секторные, импульсные, релаксационные)	1	9-10	2			9		Устный опрос
6.	Методы исследования механизма цепных реакций	1	11-12				9		Устный опрос
7.	Методы исследования механизма окисления органических соединений	1	13-14				9		Устный опрос
8.	Неизотермические методы исследования кинетики.	1	15				9		Защита реферата
	Итого			4			68		Зачет

5. Образовательные технологии

Чтение лекций с применением мультимедийного оборудования, самостоятельная работа с научной литературой с использованием доступа к электронным библиотекам и базам данных научных статей ведущих мировых издательств, лекции и мастер-классы ведущих ученых.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль осуществляется путем устного опроса и защиты реферата по выбранной теме. Промежуточная аттестация (зачет) дает возможность выявить уровень профессиональной подготовки аспиранта по данной дисциплине.

Темы рефератов

1. Методы определения элементарных констант скоростей реакций рекомбинации и диспропорционирования радикалов.
2. Применение УФ-спектроскопии к исследованию кинетики химических процессов.
3. Применение спектроскопии ЭПР к исследованию кинетики химических процессов.
4. Калориметрический метод исследования кинетики полимеризации.
5. Полярография как метод анализа продуктов реакций окисления.

6. Применение ингибиторов для исследования механизма гомолитических реакций.
7. Изотопный метод исследования механизма химических процессов.
8. Применение спиновых ловушек в химической кинетике.
9. Методы исследования кинетики окисления биологических образцов *in vitro*.
10. Применение импульсного фотолиза и импульсного радиолиза в химической кинетике.

Вопросы к зачету

1. Стабильные продукты химической реакции и ее механизм.
2. Активные промежуточные частицы и способы их идентификации.
3. Стереохимия и механизм реакции.
4. Применение изотопов в химической кинетике.
5. Кинетика медленных химических реакций.
6. Методы исследования медленных газофазных реакций.
7. Методы исследования медленных жидкофазных реакций.
8. Химические методы контроля за протеканием реакции.
9. Инструментальные методы контроля за протеканием реакции.
10. Метод конкурирующих реакций.
11. Методы остановки реакции.
12. Метод проведения быстрых реакций при низких температурах.
13. Струевые методы изучения быстрых реакций.
14. Метод фотохимического преддействия и последствия.
15. Метод прерывистого освещения.
16. Флуоресцентный метод изучения быстрых реакций.
17. Импульсные методы изучения быстрых реакций.
18. Релаксационные методы изучения быстрых реакций.
19. Изучение быстрых реакций методом ЯМР.
20. Изучение быстрых реакций методом ЭПР.
21. Лазерные методы изучения быстрых реакций.
22. Метод акцепторов свободных радикалов (метод ингибиторов).
23. Изучение распада инициаторов на радикалы.
24. Кинетические методы исследования ингибиторов окисления.
25. Метод смещения пределов цепного воспламенения.
26. Методы изучения гомогенно-гетерогенных реакций.
27. Газометрические методы изучения реакций окисления.
28. Химические методы анализа продуктов окисления.
29. Полярографический анализ продуктов окисления.
30. Хроматографические методы анализа продуктов окисления.
31. Кинетические методы изучения макроскопического механизма реакций окисления.
32. Хемилюминесценция как метод изучения кинетики и механизма реакций окисления.
33. Методы измерения скоростей образования свободных радикалов при жидкофазном окислении.
34. Методы изучения элементарных реакций перекисных радикалов в жидкофазном окислении углеводородов.
35. Методы измерения относительных констант скоростей реакций перекисных радикалов с ингибиторами.
36. Неизотермические методы изучения кинетики: адиабатическое сжатие газа.
37. Неизотермические методы изучения кинетики: тепловой взрыв.
38. Определение кинетического уравнения по кинетическим кривым разогрева.
39. Термографический метод исследования кинетики.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика : учебник для вузов. В 2 кн. Кн.2: Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. – 4-е изд., стереотип. – М.: Высшая школа, 2008. – 559 с.
2. Отто, М. Современные методы аналитической химии : учебник для вузов / Пер. с нем. под ред. А. В. Гармаша. – 3-е изд. – М.: Техносфера, 2008. – 543 с.

б) дополнительная литература:

1. Денисов Е. Т., Саркисов С. М., Лихтенштейн Г. И. Химическая кинетика. – М.: Химия, 2000 г. – 568 с.
2. Денисов Е.Т. Кинетика гомогенных химических реакций. – М.: Высшая школа, 1988. – 391 с.
3. Экспериментальные методы химической кинетики: Учеб. пособие. / Под ред. Эмануэля Н.М. и Кузьмина М.Г. – М: Изд-во МГУ, 1985. – 384 с.
4. Эмануэль Н. М., Денисов Е. Т., Майзус З. К. Цепные реакции окисления углеводов в жидкой фазе. – М.: Наука, 1965. – 375 с.
5. Физическая химия быстрых реакций. Пер. с англ. / Под ред. Заслонко И.С. – М.: Мир, 1976. – 396 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. eLibrary.ru — Электронная научная библиотека. — <http://elibrary.ru/>
2. RSC Publishing Home. — <http://pubs.rsc.org/>
3. ACS Publications Home Page. — <http://pubs.acs.org/>
4. Wiley Online Library. — <http://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Sciencedirect Home. — <http://www.sciencedirect.com/>
6. Annual Reviews - Home. — <http://www.annualreviews.org/>
7. SpringerLink. — <http://springerlink.com/chemistry-and-materials-science/journals/>
8. Taylor & Francis Group. — <http://www.informaworld.com/>
9. Science Journals. — <http://www.sciencemag.org/journals/>
10. Journal Home: Nature. — <http://www.nature.com/nature/index.html>
11. База данных ВИНТИ РАН. — <http://www2.viniti.ru/index.php>
12. NIST Chemistry WebBook. — <http://webbook.nist.gov/chemistry/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийный проектор, набор электронных презентаций.

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) (приказ Минобрнауки от 16.03.2011 г. № 1365) с учетом рекомендаций, изложенных в письме Минобрнауки от 22.06.2011 г. № ИБ – 733/12.

Программа одобрена на заседании кафедры общей и физической химии

19.10.2012 (протокол № 2)

Заведующий кафедрой

Плисс Е.М., доктор хим. наук, профессор

Автор

Плисс Е.М., доктор хим. наук, профессор