




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП Химия


(подпись) А.А. Капустина
«26» июня 2015 г. (Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующая кафедрой
общей, неорганической и
элементоорганической химии

(подпись) А.А. Капустина
«26» июня 2015 г. (Ф.И.О. зав. каф.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Практикум по физической химии
Направление подготовки 04.03.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

курс 4 семестр 8
лекции __ час.
практические занятия __ час.
лабораторные работы 77 час.
в том числе с использованием МАО лек. ___/пр. ___/лаб. ___ час.
в том числе в электронной форме лек. ___/пр. ___/лаб. ___ час.
всего часов аудиторной нагрузки 77 час.
в том числе с использованием МАО __ час.
самостоятельная работа 67 час.
в том числе на подготовку к экзамену 45 час.
курсовая работа / курсовой проект __ семестр
зачет __ семестр
экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 № 210

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Физической и аналитической химии ШЕН протокол № 9 от « 5 » июня 2015 г.

Заведующий кафедрой
Физической и аналитической химии ШЕН к.х.н., профессор Кондриков Н.Б.
Составитель: к.х.н., доцент Щитовская Е.В.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины «Практикум по физической химии»

Дисциплина «Практикум по физической химии» разработана для студентов направления 04.03.01 – Химия, профиль «Фундаментальная химия» в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению. Входит в раздел дисциплин по выбору учебного плана: Б1.В.ДВ.4.4. Трудоемкость дисциплины 4 зачетных единицы (144) часа. Дисциплина включает, 77 часов лабораторных занятий и 67 часов самостоятельной работы, из которых 45 часов приходится на подготовку к экзамену. Реализуется в 8 семестре.

Дисциплина «Практикум по физической химии» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Физика», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия». Знания, полученные при изучении дисциплины «Практикум по физической химии», используются при подготовке курсовых работ и выполнении выпускной квалификационной работы. Программа учебного курса «Практикум по физической химии» предназначена для бакалавров и направлена на формирование систематизированного представления об предназначенный для организации учебной работы по дисциплине, содержит основной теоретический материал, задания для самостоятельной работы и рекомендации по их выполнению, описание лабораторных и комплект тестовых заданий, глоссарий, средства педагогического контроля. Лабораторный практикум составляют задания, сформированные на материале профессиональной направленности классической физической химии и новых исследований в области различных разделов физической химии, таких как адсорбция, катализ, коллоидная химия, электрохимия и электрокатализ.

Одной из новаций данной программы является акцент на необходимость существенной активизации самостоятельной работы бакалавров по осмыслению и анализу методов.

В состав практикума входят лабораторные работы, построенные по принципу исследовательских работ по курсам дисциплин: «Основы сорбционных процессов», «Теоретическая электрохимия», «Катализ и электрокатализ» и «Современные проблемы коллоидной химии».

Целью освоения дисциплины «Практикум по физической химии» является углубление и закрепление экспериментальных умений и навыков, необходимых для выполнения квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

Практикум по физической химии должен дать студенту правильное понимание взаимосвязи между теорией и практикой эксперимента, закрепить теоретические знания и привить навыки в научной работе с использованием

современного оборудования, что позволит на высоком уровне провести экспериментальные исследования при выполнении квалификационной работы.

Задачи:

- дать студенту правильное понимание взаимосвязи между теорией и практикой эксперимента;
- закрепить теоретические знания и привить навыки в научной работе с использованием современного оборудования, что позволит на высоком уровне провести экспериментальные исследования при выполнении квалификационной работы;
- знакомство с аппаратурным оснащением и условиями проведения эксперимента, привития навыков интерпретации и грамотной оценки экспериментальных данных, в том числе публикуемых в научной литературе;
- приобретение умения проводить обработку результатов химических экспериментов.
- получение экспериментального задела для выпускной квалификационной работы.

Для успешного изучения дисциплины «Практикум по физической химии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Знание основных разделов неорганической, органической, аналитической и физической химии, а также спецкурсов «Современные проблемы коллоидной химии», «Катализ и электрокатализ», «Основы сорбционных процессов».
- Умение применять полученные при изучении основных разделов химии знания к объяснению фактов и результатов физико-химических экспериментов.
- Навыки проведения химических опытов и объяснения их результатов.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/общепрофессиональные/профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими	Знает	<ul style="list-style-type: none">• основные методы исследований в области физической химии;• основное современное оборудования и приборы, применяемые для исследований в области физической химии.• методики экспериментов и исследований.

методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2)	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • выбирать методики и средства решения задач; • организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; • проводить исследования на экспериментальных установках
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций, техникой проведения экспериментов.
знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6)	Знает	<ul style="list-style-type: none"> • Нормы и правила техники безопасности при работе в лаборатории физической химии; • Основные инструкции по работе на физико-химическом оборудовании
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • Соблюдать правила техники безопасности при работе в лаборатории физической химии; • Организовать работу в лаборатории физической химии с соблюдением норм техники безопасности
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • Навыками безопасной работы в физико-химической лаборатории
владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2)	Знает	<ul style="list-style-type: none"> • предназначение современной аппаратуры при проведении научных исследований и правила работы на ней
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • применять базовые навыки использования современной аппаратуры при проведении научных исследований
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Практикум по физической химии» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: Исследовательский метод. Работа по индивидуальному заданию.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Теоретическая часть курса не предусмотрена учебным планом

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (77 час)

Лабораторная работа № 1. Определение состояния поверхности различных электродов потенциодинамическим методом и стационарные постоянноточковые электрохимические методы исследований (7 час).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению электрохимических характеристик различных электродов.

Лабораторная работа № 2. Перенапряжение реакции выделения водорода на различных металлах (7 час).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению электрохимических характеристик различных электродов.

Лабораторная работа № 3. Измерение электрохимического импеданса и подбор электрохимической ячейки по результатам импедансных измерений (7 час).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению импеданса различных материалов, подготовленных в рамках выполнения курсовой работы.

Лабораторная работа № 4. Определение типа изотермы адсорбции в системе активированный уголь – раствор красителя, силикагель – раствор красителя, активированный уголь – бензойная кислота (7 часов).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты снимают кривые зарядения в различных системах. Проводят их анализ.

Лабораторная работа № 5. Сравнение эффективности использования различных адсорбентов в очистке воды от примесей. (7 часов)

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты исследуют возможность применения различных природных и синтетических сорбентов для очистки воды от примесей. Сравнивают эффективность сорбентов.

Лабораторная работа № 6. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов) (7 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты применяют методы коллоидной химии для исследования процессов мицеллообразования в растворах, содержащих поверхностно активные вещества.

Лабораторная работа № 7. Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов (7 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды

Лабораторная работа № 8. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей (7 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты исследуют гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов

Лабораторная работа № 9. Исследование кинетики адсорбции газов на промышленных сорбентах (7 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят теоретический расчет кинетики адсорбции по уравнениям кинетики адсорбции

Лабораторная работа № 10 Компьютерное моделирование выходных кривых по уравнениям динамики адсорбции (7 час.).

В ходе лабораторной работы студенты проводят компьютерное моделирование кинетики адсорбции по уравнениям кинетики адсорбции

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

Лабораторная работа № 11 Электрохимическое управление адсорбционно-десорбционными процессами (7 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению электрохимических характеристик адсорбционно-десорбционных процессов.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Практикум по физической химии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	<p>Тема 1. Электрохимические методы Лабораторная работа № 2. Определение состояния поверхности различных электродов потенциодинамическим методом и стационарные постояннотокковые электрохимические методы исследований Лабораторная работа № 3. Перенапряжение реакции выделения водорода на различных металлах Лабораторная работа № 4. Измерение электрохимического импеданса и подбор электрохимической ячейки по результатам импедансных измерений</p> <p>Тема 2. Адсорбционные методы Лабораторная работа № 5. Определение типа изотермы адсорбции в системе активированный уголь – раствор</p>	ОПК-2 ПК-2	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам (ПР-6) Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы 1-4 и 5-10.
			Умеет	Проведение лабораторных работ (ПР-6). Проверка отчета по лабораторной работе. Собеседование (УО-1)	Экзаменационные вопросы 11-26.
			Владеет	Проведение лабораторных работ (ПР-6). Собеседование (УО-1)	Экзаменационные вопросы 27-54

красителя,
силикагель –
раствор красителя,
активированный
уголь – бензойная
кислота
Лабораторная
работа № 6.
Исследование
кинетики
адсорбции.
Построение
изотермы
адсорбции по
данным динамики
адсорбции
Лабораторная
работа № 7.
Сравнение
эффективности
использования
различных
адсорбентов в
очистке воды от
примесей
Лабораторная
работа № 11.
Исследование
кинетики адсорбции
газов на
промышленных
сорбентах.
Теоретический
расчет кинетики
адсорбции по
уравнениям
кинетики адсорбции
Лабораторная
работа № 12
Компьютерное
моделирование
выходных кривых
по уравнениям
динамики
адсорбции
Лабораторная
работа № 13
Электрохимическое
управление
адсорбционно-
десорбционными
процессами

	<p>Тема 3. Методы коллоидной химии Лабораторная работа № 8. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов Лабораторная работа № 9. Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от pH среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от pH среды Лабораторная работа №10. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей.</p>				
2	Лабораторная работа № 1. Техника безопасности. Общие приемы работы в лаборатории. Техника	ОПК-6	Знает	Проверка готовности к лабораторной работе 1 (ПР-6). Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы 55-57
			Умеет	Выполнение лабораторной	Экзаменационные вопросы 55-

лабораторных работ. Ведение лабораторного журнала. Изучение инструкций и программного обеспечения для работы на приборах. Подготовка приборов и материалов исследования		работы 1 (ПР-6). Проверка отчета по лабораторной работе 1. Собеседование (УО-1)	57
	Владеет	Выполнение лабораторной работы 1 (ПР-6). Собеседование (УО-1)	Экзаменационные вопросы 55-57

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература (электронные и печатные издания)

1. Дамаскин, Б.Б. Электрохимия: учебник для вузов. / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. – М.: Лань, 2015. – 672с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58166

2. Бонд, А.М. Электроаналитические методы. Теория и практика / А.М. Бонд, Д. Инцельт, Ш. Коморски-Ловрич, Р. Дж. Комптон, М. Ловрич, Х. Лозе, Ф. Маркен, А. Нойдек, У. Ретгер, З. Стойек, Д. А. Фидлер, Ф. Шольц // Под ред. Ф. Шольца. Пер. с англ. под ред. В. Н. Майстренко. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 326с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:253266&theme=FEFU>

3. Комаров, В.С. Адсорбенты и носители катализаторов. Научные основы регулирования пористой структуры: Монография / В.С. Комаров, С.В. Бесараб. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 203с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=448449>

4. Сумм, Б. Д. Основы коллоидной химии / Б. Д. Сумм. – 2-е изд. – М.: Академия, 2006. – 240 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:245174&theme=FEFU>

5. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия: учебн. для университетов и химико-технолог. вузов: изд. 3-е, перераб. и доп. / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. – М.: Высш. шк., 2007. – 445 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:693329&theme=FEFU>

6. Харитонов, Ю.Я. Физическая химия: учебник для высшего профессионального образования / Ю. Я. Харитонов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 608с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:695584&theme=FEFU>

7. Горшков, В.И. Основы физической химии: учебник для вузов / В.И. Горшков, И. А. Кузнецов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 407с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:357080&theme=FEFU>

8. Буданов, В.В.– Химическая кинетика: Учебное пособие / В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 228с.
<http://e.lanbook.com/view/book/42196>

9. Еремин, В.В. Основы физической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 1: Теория / В. В. Еремин [и др.]. – 3-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.—320с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485700>

10. Основы физической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 2 : Задачи / В.В. Еремин [и др.].—3-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — 263с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485705>

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Дамаскин, Б.Б. Введение в электрохимическую кинетику: учебное пособие / Б.Б. Дамаскин, О. А. Петрий. – М.: Высш. шк., 1983. – 400с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:47391&theme=FEFU>

2. Багоцкий, В.С. Основы электрохимии / В. С. Багоцкий. - М.: Химия, 1988. – 400с
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:56171&theme=FEFU>

3. Петрий, О.А. Практикум по электрохимии: учебное пособие для химических специальностей вузов / О.А. Петрий, Б.Б. Дамаскин, Б.И. Подловченко. - М.: Высш. шк., 1991. – 288с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:246523&theme=FEFU>

4. Антропов, Л.И. Теоретическая электрохимия / Л.И. Антропов. - М.: Высш. шк., 1984. – 519с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:249620&theme=FEFU>

5. Феттер, К. Электрохимическая кинетика / К. Феттер. – М.: Химия, 1987. – 856с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:68622&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Васильев, С. Ю. Электрохимия. Структура, системы и материалы. История. http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_1.pdf

2. Васильев, С. Ю. Равновесные свойства полярных растворителей и растворов электролитов http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_2.pdf

3. Васильев, С. Ю. Неравновесные явления в растворах электролитов http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_3.pdf

4. Васильев, С. Ю. Строение заряженных межфазных границ. Понятия, термодинамика, феноменология http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_56.pdf

5. Васильев, С. Ю. Кинетика стадии массопереноса http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_7.pdf

6. Васильев, С. Ю. Кинетика стадии переноса заряда и сложных электрохимических реакций http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_8.pdf

7. Васильев, С. Ю. Кинетика стадии переноса заряда и сложных электрохимических реакций http://www.elch.chem.msu.ru/rus/fnm/fnm13_9.pdf

8. Прохорова, Г. К. Введение в электрохимические методы анализа / Г. К. Прохорова, под. ред. П. К. Агасян, В. М. Иванова. – М. : МГУ, 1991. – 97 с. <http://www.chem.msu.ru/rus/books/prochor/all.pdf>

9. Двойной электрический слой и адсорбция: Методические указания к выполнению лабораторной работы по электрохимии / Сост. Никифорова Т.Г.; кафедра электрохимии химического факультета Санкт-Петербургского гос. ун-та. – СПб., 2009. – 13 с. <http://window.edu.ru/resource/031/74031/files/Pt1-1.pdf>

10. <http://e.lanbook.com>

11. <http://www.studentlibrary.ru>

12. <http://znanium.com>

13. <http://www.nelbook.ru>

Поисковая система печатных материалов <http://www.scopus.com>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Программное обеспечение для работы на электрохимическом оборудовании:

1. «Nova 1.5» для работы на потенциостате-гальваностате

AUTOLAB/PGSTAT 302N

2. «Zplot» для работы на потенциостате-гальваностате «Solartron» 12608W

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.

https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=159675_1&course_id=4959_1

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Практикум строится по исследовательскому методу. Для проведения исследования студент получает индивидуальное задание по определенной теме научного исследования. На последнем занятии проводится коллективное обсуждение полученных результатов, защита работы. Оценивается уровень знаний студентов, уровень их специальной эрудиции, уровень владения материалом. Для выполнения задания студент должен:

1. Изучить литературу по теме исследования. Проанализировать её и отобрать необходимые для исследования источники.

2. Подготовить приборы, реактивы, растворители и другие материалы для проведения исследования.

3. Подобрать наиболее оптимальные способы проведения научного исследования.

4. Провести все предварительные этапы подготовки к выполнению исследования в определенной области.

5. Выполнить исследования с применением приборной базы и имеющегося в лаборатории стандартного оборудования.

6. Провести необходимые расчеты и статистическую обработку полученных результатов.

7. Оформить отчет по работе в письменном виде.

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по

дисциплине «Практикум по физической химии».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Практикум по физической химии», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала проработка материала лекций, чтение первоисточников, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы лекционного курса, готовится к практическим занятиям, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Практикум по физической химии».

2. Неотъемлемой составной частью освоения курса является посещение лекций и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебниками.

3. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на них, включающая:

- повторение материала лекции по теме;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

4. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой

Изучение дисциплины следует начинать с проработки тематического плана

лекций, уделяя особое внимание структуре и содержанию темы и основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на

рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Подготовка к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным работам рекомендуется пользоваться материалами рекомендованной литературы и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Необходимо просмотреть методическое пособие к лабораторным работам и подготовиться к беседе по теоретической части и методике выполнения лабораторной работы.

Методическое пособие к лабораторным работам находится в Приложении 3.

Подготовка к экзамену

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзаменам. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Необходимо обдумать материал, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзаменам вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, муфельная печь, сушильные шкафы, термостаты, рН-метры, нагревательные приборы, химическая посуда, реактивы

Электрохимическое оборудование:

Электрохимический комплекс нанесения покрытий на материалы ЭХК-02024 (Россия) – 1 шт.

Потенциостат-гальваностат PGU200V-500 mA (Германия) – 1 шт.

Потенциостат-гальваностат PGU1000V-1A-E (Германия) – 1 шт.

Высокочастотная система электрохимического анализа и обработки поверхности материалов Solartron 12608W (Великобритания) – 1 шт.

Комплекс для исследований и электрохимических процессов в материалах AUTOLAB 302N (Великобритания) – 1 шт.

Потенциостат-гальваностат IPC-Pro (Россия). Автотрансформатор. Амперметр М-104 – 2 шт.

Весы аналитические WA-33 (200g). Весы технические WD 200. Встряхиватель ЛТ 1.

Встряхивающее устройство ЛАБ-ПУ-02. Выпрямитель ВСА-24М – 2 шт.

Мешалка магнитная ММ-5 – 3 шт. Микронасос ППМ.

Насос программный. Насос Комовского.

Перистальтический насос.

Потенциостат П-5827М. Анализатор удельной поверхности материалов.

СОРБОМЕТР Vi-Sorb Poly. Спектрофотометр SPECORD.

Фотоэлектроколориметр – Unicо –2 шт.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Практикум по физической химии»
Направление подготовки 04.03.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2015

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	08.02-06.03.16	Подготовка к выполнению эксперимента на лабораторных работ № 1-4	5	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
2	07.03-27.03.16	Подготовка к выполнению эксперимента на лабораторной работе № 5-7	5	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
3	28.03-17.04.16	Подготовка к выполнению эксперимента на лабораторной работе № 8-10	5	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
4	18.04-08.05.16	Подготовка к выполнению эксперимента на лабораторной работе № 11-13	7	Опрос перед началом занятия. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы. Беседа по темам к сдаче экзамена
5	Зачетная неделя	Подготовка к экзамену	45	Экзамен

Задание на дом к лабораторным работам

Просмотреть учебники и методическое пособие к практическим занятиям и подготовиться к беседе по данной теме и к выполнению работы.

Структура отчета по лабораторной работе

Методические рекомендации для подготовки к вопросам по лабораторным работам

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной

планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, описание проделанной экспериментальной работы с приведением расчетов, графиков, таблиц и выводов, подготовка к защите теории по работе, самоконтроль знаний по теме работы с помощью вопросов к каждой работе, подготовка к коллоквиумам, индивидуальное написание и защиту реферата.

Для качественного выполнения лабораторных работ каждый студент должен заранее подготовиться к очередной работе. Подготовка складывается из изучения цели, задач и содержания лабораторной работы, повторения теоретического материала, относящегося к работе, и теоретическом ознакомления со свойствами химических веществ до выполнения работы. Результаты подготовки отражаются студентами в рабочих тетрадях, куда записываются перечень необходимых измерительных приборов и аппаратура, план выполнения лабораторной работы, расчетные формулы и зарисовываются схемы установок, таблицы для записи опытных и расчетных данных. Все записи в рабочих тетрадях как при подготовке к работе, так и в процессе выполнения ее должны вестись аккуратно.

В начале занятия преподаватель путем опроса и ознакомления с записями в рабочих тетрадях проверяет подготовленность каждого студента. Неподготовленные студенты к выполнению лабораторной работы не допускаются.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ,

комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета).

Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.).

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных.

Выводы – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы).

Список литературы – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

Оформление плана-конспекта занятия и отчета по лабораторной работе. План-конспект занятия и отчет по лабораторной работе относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);

- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
 - выравнивание текста – «по ширине»;
 - поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

Критерии оценки самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно на консультациях согласно графику, оцениваются по пятибалльной системе.

Оценка «Отлично»

- А) Задание выполнено полностью.
- Б) Отчет/ответ составлен грамотно.
- В) Ответы на вопросы полные и грамотные.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

А), Б - те же, что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

А) Программа не выполнена полностью.

Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.

В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

Методические рекомендации для подготовки к коллоквиуму

Коллоквиум является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями. Целью коллоквиума является определение качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании коллоквиума:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Коллоквиум проводится под наблюдением преподавателя. Тема коллоквиума известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу, в соответствии с перечнем тем и вопросов для подготовки.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке к коллоквиуму выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к коллоквиуму следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Практикум по физической химии»
Направление подготовки **04.03.01 Химия**
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2015

Паспорт ФОС по дисциплине «Практикум по физической химии»

В соответствии с Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2)	Знает	<ul style="list-style-type: none"> • основные методы исследований в области физической химии; • основное современное оборудования и приборы, применяемые для исследований в области физической химии. • методики экспериментов и исследований.
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • выбирать методики и средства решения задач; • организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; • проводить исследования на экспериментальных установках
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций, техникой проведения экспериментов.
знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6)	Знает	<ul style="list-style-type: none"> • Нормы и правила техники безопасности при работе в лаборатории физической химии; • Основные инструкции по работе на физико-химическом оборудовании
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • Соблюдать правила техники безопасности при работе в лаборатории физической химии; • Организовать работу в лаборатории физической химии с соблюдением норм техники безопасности
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • Навыками безопасной работы в физико-химической лаборатории
владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2)	Знает	<ul style="list-style-type: none"> • предназначение современной аппаратуры при проведении научных исследований и правила работы на ней
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> • применять базовые навыки использования современной аппаратуры при проведении научных исследований
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> • базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

№	Контролируемые	Коды и этапы формирования	Оценочные средства -
---	----------------	---------------------------	----------------------

п/п	разделы / темы дисциплины	компетенций		наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	<p>Тема 1. Электрохимические методы Лабораторная работа № 2. Определение состояния поверхности различных электродов потенциодинамическим методом и стационарные постоянноточковые электрохимические методы исследований Лабораторная работа № 3. Перенапряжение реакции выделения водорода на различных металлах Лабораторная работа № 4. Измерение электрохимического импеданса и подбор электрохимической ячейки по результатам импедансных измерений</p> <p>Тема 2. Адсорбционные методы Лабораторная работа № 5. Определение типа изотермы адсорбции в системе активированный уголь – раствор красителя, силикагель – раствор красителя, активированный</p>	ОПК-2 ПК-2	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам (ПР-6) Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы 1-4 и 5-10.
			Умеет	Проведение лабораторных работ (ПР-6). Проверка отчета по лабораторной работе. Собеседование (УО-1)	Экзаменационные вопросы 11-26.
			Владеет	Проведение лабораторных работ (ПР-6). Собеседование (УО-1)	Экзаменационные вопросы 27-54

уголь – бензойная кислота
Лабораторная работа № 6.
Исследование кинетики адсорбции.
Построение изотермы адсорбции по данным динамики адсорбции
Лабораторная работа № 7.
Сравнение эффективности использования различных адсорбентов в очистке воды от примесей
Лабораторная работа № 11.
Исследование кинетики адсорбции газов на промышленных сорбентах.
Теоретический расчет кинетики адсорбции по уравнениям кинетики адсорбции
Лабораторная работа № 12
Компьютерное моделирование выходных кривых по уравнениям динамики адсорбции
Лабораторная работа № 13
Электрохимическое управление адсорбционно-десорбционными процессами
Тема 3. Методы коллоидной химии
Лабораторная работа № 8.

	<p>Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов)</p> <p>Лабораторная работа № 9. Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от pH среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от pH среды</p> <p>Лабораторная работа №10. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей.</p>				
2	<p>Лабораторная работа № 1. Техника безопасности. Общие приемы работы в лаборатории. Техника лабораторных работ. Ведение лабораторного журнала. Изучение</p>	ОПК-6	Знает	Проверка готовности к лабораторной работе 1 (ПР-6) Собеседование (УО-1).	Экзаменационные вопросы 55-57
			Умеет	Выполнение лабораторной работы 1 (ПР-6). Проверка отчета по	Экзаменационные вопросы 55-57

инструкций и программного обеспечения для работы на приборах. Подготовка приборов и материалов исследования		лабораторной работе 1. Собеседование (УО-1)	
	Владеет	Выполнение лабораторной работы 1 (ПР-6). Собеседование (УО-1)	Экзаменационные вопросы 55-57

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Практикум по физической химии»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-2 – владение навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	знает (пороговый уровень)	основные методы исследований в области физической химии; основное современное оборудование и приборы, применяемые для исследований в области физической химии. методики экспериментов и исследований.	Знать основ химического эксперимента, основных синтетических и аналитических методов получения и исследования химических веществ и реакций, используемых в физической химии	Знание содержания основных разделов, составляющих теоретические основы физической химии как системы знаний о функциональных связях и химических процессах.
	умеет (продвинутый)	выбирать методики и средства решения задач; организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; проводить исследования на экспериментал	Уметь выбирать основные методы исследования в области физической химии	Умение выбора методов и средств решения физико-химических экспериментальных задач, проведения экспериментов, умение проводить обработку и анализировать результаты.

		ьных установках		
	владеет (высокий)	навыками химического эксперимента, основными синтетическим и и аналитическим и методами получения и исследования химических веществ и реакций, техникой проведения экспериментов.	Владение основными методами исследований в области физической химии, катализа, электрохимии	Способность организовывать проведение экспериментов, проводить их обработку и анализировать результаты; владение техникой проведения экспериментов.
ОПК-6 – знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	знает (пороговый уровень)	Нормы и правила техники безопасности при работе в лаборатории физической химии; Основные инструкции по работе на физикохимическом оборудовании	Уровень знаний норм и правил техники безопасности при работе в лабораториях физической химии, электрохимии, знания основных инструкций по работе на электрохимическом оборудовании	Знание правил безопасной работы в электрохимической лаборатории и основных инструкций работы на электрохимическом оборудовании.
	умеет (продвинутый)	Соблюдать правила техники безопасности при работе в лаборатории физической химии; Организовать работу в лаборатории физической химии с соблюдением норм техники безопасности	Уровень умений применять нормы и правила техники безопасности при работе в лаборатории физической химии	Умение соблюдать правила безопасной работы в физикохимических и электрохимических лабораториях.
	владеет (высокий)	Навыками безопасной работы в физикохимической лаборатории	Уровень умений соблюдать нормы и правила техники безопасности при работе в лаборатории физической химии	Способность безопасной работы на физикохимическом оборудовании, способность

				оказать первую помощь.
ПК-2 – владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	знает (пороговый уровень)	предназначени е современной аппаратуры при проведении научных исследований и правила работы на ней	Знать инструментальной базы современных методов физико-химического исследования и анализа	Знание правил использования современной аппаратуры при проведении научных исследований в области физической химии.
	умеет (продвинутый)	применять базовые навыки использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Уметь осуществлять выполнение важнейших этапов физико-химических экспериментов с использованием современной аппаратуры	Умение использовать современную аппаратуру для проведения стандартных физико-химические измерений и обработки результатов.
	владеет (высокий)	базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владение основными приемами обслуживания физико-химического оборудования	Способность проведения стандартных физико-химические измерений на современном оборудовании.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Экзамен (Средство промежуточного контроля) – Вопросы к экзамену, образцы билетов.

Вопросы к экзамену

1. Идеально-поляризуемый и идеально-неполяризуемый электроды, применение в электрохимии. Потенциал нулевого заряда. Методы определения потенциала нулевого заряда. “Приведенный” потенциал (по Л.И. Антропову), его практическое применение.

2. Поляризация, перенапряжение, причины. Теория замедленного

разряда. Вывод основного уравнения (А.Н. Фрумкин).

3. Влияние строения ДЭС на скорость разряда и перенапряжение выделения водорода. Общее уравнение поляризационной кривой для реакции разряда ионизации ионов гидроксония.

4. Ток обмена, экспериментальное определение. Механизмы массопереноса: диффузия, миграция, конвекция. Основное уравнение диффузионной кинетики. Стационарная и нестационарная диффузия.

5. Адсорбция из растворов на твердых адсорбентах. Типы изотерм адсорбции из растворов. Смысл константы адсорбции, свободной энергии адсорбции. Мономолекулярная и полислоистая адсорбция из растворов.

6. Кинетика физической адсорбции. Основные стадии процесса адсорбции: диффузия к поверхности, собственно адсорбция, диффузия к поверхности. Лимитирующая стадия процесса адсорбции. Влияние пористой структуры адсорбентов на кинетику адсорбции.

7. Динамика адсорбции. Основные понятия динамики адсорбции: длина работающего слоя, время проскока, выходная кривая. Математическое описание динамики адсорбции. Факторы, влияющие на форму выходной кривой.

8. Методы регенерации адсорбентов. Выбор оптимальной пористой структуры.

9. Исследование кинетики адсорбции. Построение изотермы адсорбции по данным динамики адсорбции. Сравнение эффективности использования различных адсорбентов в очистке воды от примесей.

10. Адсорбция и катализ, роль хемосорбции в катализе. Кинетические модели гетерогенных реакций, их отличие от гомогенных ($E_{\text{гом}}$ и $E_{\text{каж}}$).

11. Механизмы Лэнгмюра-Хиншельвуда, Ридила-Или. Слитные и стадийные механизмы в катализе.

12. Причины неоднородности поверхности катализаторов, типы ее по Рогинскому.

13. Методы исследования и изотермы на неоднородных поверхностях.

14. Физические основы электронной теории, типы хемосорбционной связи.

15. Роль уровня Ферми в модифицировании катализаторов.

16. Каталитические методы в очистке газов и выхлопов ДВС.

17. Каталитические методы в очистке СВ.

18. Предмет электрокатализа, научные и практические задачи.

19. Связь катализа и электрокатализа, особенности электрокаталитических процессов, типы электрокаталитических реакций.

20. Классификация электродных материалов и области их применения.

21. Влияние материала электрода на скорость электрокаталитических реакций, работа выхода электрона из металла в раствор.

22. Электрокатализ и энергетика. Проблемы водородной энергетики.

23. Электрокатализ и энергетика. Проблемы топливных элементов.

24. Электрокатализ и электросинтез. Роль оксидных хемосорбционных слоев, адсорбция при высоких анодных потенциалах (ВАП).

25. Электрокатализ и электросинтез. Роль адсорбционных слоев, анион-радикалов в селективности электрокаталитических реакций.

26. Направленный электрокаталитический низкотемпературный электросинтез

27. Поверхностно-активные вещества:

- адсорбция поверхностно-активных веществ на межфазных границах;
- агрегирование ПАВ в растворе;
- амфифильные (дифильные) свойства молекул ПАВ;
- природные ПАВ;
- классификация ПАВ по полярным группам: анионные ПАВ, неионные ПАВ, катионные ПАВ, цвиттер-ионные ПАВ;

- дерматологическое действие ПАВ, воздействие на окружающую среду, биоразлагаемость;

- мицеллообразование, ККМ, определение ККМ, зависимость ККМ от строения молекул ПАВ, влияние температуры и растворенных веществ на ККМ, точка Крафта;

- виды мицелл, жидкие кристаллы, исследование солюбилизирующей способности растворов ПАВ, исследование моющего действия шампуней.

28. Растворы полиэлектролитов:

- амфотерные полиэлектролиты, поведение в растворе, фазовые состояния;
- изоэлектрическая точка полиэлектролитов;
- влияние рН на форму молекул полиамфолитов.

29. Гели и студни:

- факторы, влияющие на процесс студнеобразования;
- структура и свойства;
- основные представления о реологическом методе тестирования механических свойств коллоидных систем.

30. Суспензии:

- классификация, методы получения и разрушения разбавленных суспензий;

- агрегативная и седиментационная устойчивость;

- пасты;

- дисперсионный анализ;

- области применения суспензий.

31. Эмульсии:

- классификация, методы получения эмульсий, основные характеристики эмульсий;

- типы эмульгаторов, определение типа эмульсий;

- обращение фаз эмульсии;

- способы разрушения эмульсий;

- практическое применение эмульсий.

32. Пены:

- классификация пен, методы получения пен;

- основные характеристики пен, устойчивость пен;

- методы разрушения пен;

- практическое применение пен.

33. Аэрозоли:

- классификация аэрозолей, методы получения аэрозолей;

- общая характеристика аэрозолей;

- методы разрушения аэрозолей.

34. Особенности ультрадисперсных (наноразмерных) систем. Роль поверхности в таких системах.

35. Адсорбция в границе раздела твердое тело – газ. Особенности процесса. Методы определения количества адсорбированного вещества.

36. Принципы весового и объемного методов определения количества адсорбированного (сорбированного) вещества. Единицы измерения количества адсорбированного газа или пара на твердой поверхности.

37. Изотермы, изобары, изостеры, изопикны адсорбции. Виды графических зависимостей. Типы изотерм адсорбции по классификации С. Брунауэра, Л. Деминга.

38. Адсорбционные силы. Специфическая и неспецифическая адсорбция. Типы адсорбентов и адсорбатов по классификации Киселева.

39. Реальные твердые тела. Энергетическая и геометрическая неоднородность твердой поверхности.

40. Внешняя и внутренняя поверхности твердого тела. Пористые и непористые тела с большой удельной поверхностью

41. Удельная поверхность твердого тела ($S_{уд}$). Соотношения между удельной поверхностью и размером частиц твердых тел разной структуры. Связь величины $S_{уд}$ с емкостью монослоя.

42. Теория мономолекулярной адсорбции Лангмюра. Предпосылки теории. Вывод уравнения адсорбции. Линейная форма уравнения Лангмюра.

Определение констант уравнения. Расчет величины удельной поверхности из адсорбционных данных с помощью уравнения Ленгмюра.

43. Теория полимолекулярной адсорбции Брунауэра, Эмметта, Теллера (БЭТ). Уравнение БЭТ в линейной форме. Приложение уравнения к экспериментальным данным. Определение удельной поверхности твердого тела методом БЭТ.

44. Определение величины удельной поверхности методом БЭТ. Требования к адсорбатам.

45. Анализ изотерм адсорбции с помощью t -графиков: кривые зависимости величины адсорбции от толщины адсорбционной пленки. Расчет величины удельной поверхности по t -графикам. Влияние микро- и мезопористости на форму t -графиков.

46. Анализ изотерм адсорбции с помощью as -графиков. Оценка величины удельной поверхности по as -графикам.

47. Классификация пор по размерам, предложенная Дубининым. Механизмы сорбции газов и паров пористыми твердыми телами. Влияние размера пор.

48. Классификация пор по размерам Дубинина. Взаимосвязь механизма заполнения пор с видом изотерм сорбции.

49. Классификация сорбентов по виду изотерм сорбции, предложенная Киселевым. Анализ изотерм сорбции IV типа.

50. Изотермы сорбции мезопористых сорбентов. Механизм процесса адсорбции в мезопорах. Капиллярная конденсация в мезопорах.

51. Уравнение Томсона (Кельвина), связывающее давление пара жидкости с радиусом кривизны ее поверхности. Вывод уравнения.

52. Расчет распределения пор по размерам с помощью уравнения Кельвина. Соотношение между радиусом кривизны мениска и размером пор.

53. Сорбционно-десорбционный гистерезис, его причины. Использование десорбционной ветви изотермы для расчета распределения пор по размерам.

54. Анализ вида изотерм на микропористых адсорбентах. Механизм адсорбции в микропорах. Оценка объема микропор из адсорбционных данных.

55. Общие меры электробезопасности. Индивидуальные защитные средства. Условия пожарной безопасности в электротехнических устройствах.

56. Статическое электричество и меры борьбы с ним. Защита от статического электричества.

57. Электрохимические приборы и правила работы с ними (потенциостаты/гальваностаты).

Образцы экзаменационных билетов

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение

высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
Школа естественных наук

ООП 04.03.01- Химия

Дисциплина «Практикум по физической химии»

Форма обучения – очная

Семестр 8 2015- 2016 учебного года

Реализующая кафедра: Физической и аналитической химии

Экзаменационный билет № 1

1. Электродная поляризация, понятие, возможные причины поляризации. Теория замедленного разряда (вывод основного уравнения).

2. Кинетика физической адсорбции. Основные стадии процесса адсорбции: диффузия к поверхности, собственно адсорбция, диффузия к поверхности. Лимитирующая стадия процесса адсорбции. Влияние пористой структуры адсорбентов на кинетику адсорбции

3. Амфотерные полиэлектролиты, поведение в растворе, фазовые состояния; изоэлектрическая точка полиэлектролитов

4. Определение величины удельной поверхности методом БЭТ. Требования к адсорбатам.

Зав. кафедрой _____ Кондриков Н.Б.

М.П. (школы)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение**

**высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»**

Школа естественных наук

ООП 04.03.01-Химия

Дисциплина «Практикум по физической химии»

Форма обучения очная

Семестр 8 2015 - 2016 учебного года

Реализующая кафедра: Физической и аналитической химии

Экзаменационный билет № 2

1. Ток обмена, экспериментальное определение. Механизмы массопереноса: диффузия, миграция, конвекция. Основное уравнение диффузионной кинетики. Стационарная и нестационарная диффузия.

2. Физические основы электронной теории, типы хемосорбционной связи. Роль уровня Ферми в модифицировании катализаторов.

3. Мицеллообразование, ККМ, определение ККМ, зависимость ККМ от строения молекул ПАВ, влияние температуры и растворенных веществ на ККМ, точка Крафта; виды мицелл, жидкие кристаллы, исследование солубилизирующей способности растворов ПАВ, исследование моющего действия шампуней

4. Анализ изотерм адсорбции с помощью t -графиков: кривые зависимости величины адсорбции от толщины адсорбционной пленки. Расчет величины удельной поверхности по t -графикам. Влияние микро- и мезопористости на форму t -графиков

Зав. кафедрой

_____ Кондриков Н.Б.

М.П. (школы)

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

I. Устный опрос

1. Собеседование (УО-1) (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.) - Вопросы по темам/разделам дисциплины.

II. Письменные работы

1. Тест (ПР-1) (Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося) - Фонд тестовых заданий.

2. Лабораторная работа (ПР-6).(Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу) - Комплект лабораторных заданий представлен в приложении 3.

Примерные вопросы собеседования

Лабораторная работа № 1. Определение состояния поверхности различных электродов потенциодинамическим методом и стационарные постоянноточковые электрохимические методы исследований.

1. Электрохимические характеристики различных электродов
2. Основы потенциодинамического метода
3. Стационарные постоянноточковые электрохимические методы исследований

Лабораторная работа № 2. Перенапряжение реакции выделения водорода на различных металлах.

1. Электрохимических характеристик различных электродов
2. Поляризация, перенапряжение, причины.
3. Теория замедленного разряда. Вывод основного уравнения

Лабораторная работа № 3. Измерение электрохимического импеданса и подбор электрохимической ячейки по результатам импедансных измерений (7 час).

1. Импеданс
2. Типы электрохимических ячеек для измерения импеданса
3. Измерение импеданса различных материалов

Лабораторная работа № 4. Определение типа изотермы адсорбции в системе активированный уголь – раствор красителя, силикагель – раствор красителя, активированный уголь – бензойная кислота

1. Изотермы, изобары, изостеры, изопикны адсорбции. Виды графических зависимостей.
2. Типы изотерм адсорбции по классификации С. Брунауэра, Л. Деминга.
3. Адсорбционные силы. Специфическая и неспецифическая адсорбция.
4. Типы адсорбентов и адсорбатов по классификации Киселева

Лабораторная работа № 5. Сравнение эффективности использования различных адсорбентов в очистке воды от примесей.

1. Возможность применения различных природных и синтетических сорбентов для очистки воды от примесей.
2. Сравнение эффективности сорбентов.

Лабораторная работа № 6. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).

1. Методы коллоидной химии
2. Исследование процессов мицеллообразования в растворах
3. Поверхностно активные вещества

Лабораторная работа № 7. Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов.

1. Изоэлектрическая точка
2. Зависимость изоэлектрической точки от вязкости и рН среды.
3. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды

Лабораторная работа № 8. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей.

1. Гелеобразование в растворах полисахаридов.
2. Формирование полиэлектролитных комплексов

Лабораторная работа № 9. Исследование кинетики адсорбции газов на промышленных сорбентах

1. Изотермы сорбции мезопористых сорбентов. Механизм процесса адсорбции в мезопорах. Капиллярная конденсация в мезопорах.
2. Уравнение Томсона (Кельвина), связывающее давление пара жидкости с радиусом кривизны ее поверхности. Вывод уравнения.
3. Расчет распределения пор по размерам с помощью уравнения Кельвина. Соотношение между радиусом кривизны мениска и размером пор.

Лабораторная работа № 10 Компьютерное моделирование выходных кривых по уравнениям динамики адсорбции

1. Анализ изотерм адсорбции с помощью t -графиков: кривые зависимости величины адсорбции от толщины адсорбционной пленки.
2. Расчет величины удельной поверхности по t -графикам.
3. Влияние микро- и мезопористости на форму t -графиков.
4. Анализ изотерм адсорбции с помощью as -графиков.
5. Оценка величины удельной поверхности по as -графикам.

Лабораторная работа № 11 Электрохимическое управление адсорбционно-десорбционными процессами (7 час.).

1. Расчет распределения пор по размерам с помощью уравнения Кельвина.
2. Соотношение между радиусом кривизны мениска и размером пор.
3. Сорбционно-десорбционный гистерезис, его причины.
4. Использование десорбционной ветви изотермы для расчета распределения пор по размерам.
5. Анализ вида изотерм на микропористых адсорбентах.
6. Механизм адсорбции в микропорах. Оценка объема микропор из адсорбционных данных.

Тестовые задания для текущей проверки (ПР-1)

УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

1. СПЕЦИФИЧЕСКАЯ АДСОРБЦИЯ ИОНОВ НА МЕЖФАЗНОЙ ГРАНИЦЕ МЕТАЛЛ/РАСТВОР ПРОИСХОДИТ ЗА СЧЕТ СИЛ

- 1) Ван-дер-Ваальса
- 2) кулоновских
- 3) химических
- 4) химических и Ван-дер-Ваальса

2. ЗНАК ПОТЕНЦИАЛА ЭЛЕКТРОДА ПО РАЦИОНАЛЬНОЙ (ПРИВЕДЕННОЙ) ШКАЛЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ЗНАКОМ

- 1) заряда специфически адсорбирующихся ионов
- 2) ψ_1 - потенциала
- 3) заряда электрода
- 4) заряда ионов в двойном электрическом слое

3. ЭЛЕКТРОД, НА КОТОРОМ ОТСУТСТВУЕТ ОБМЕН ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ЗАРЯДАМИ МЕЖДУ ФАЗАМИ, НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) обратимым
- 2) необратимым
- 3) идеально-поляризуемым
- 4) идеально-неполяризуемым

4. ПОТЕНЦИАЛ, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ МАКСИМУМУ ЭЛЕКТРОКАПИЛЛЯРНОЙ КРИВОЙ, ОТВЕЧАЕТ ПОТЕНЦИАЛУ НУЛЕВОГО ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОДА В ЭЛЕКТРОЛИТЕ

- 1) индифферентном
- 2) поверхностно-активном
- 3) любом
- 4) симметричном

5. ЭЛЕКТРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ПРИ КОТОРОМ НА ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛА НЕТ СВОБОДНЫХ ЗАРЯДОВ, НАЗЫВАЕТСЯ ПОТЕНЦИАЛОМ

- 1) стандартным
- 2) стационарным
- 3) нулевого заряда
- 4) приведенны

6. ЕСЛИ КОНЦЕНТРАЦИЯ ЧАСТИЦ В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ПО МЕРЕ ПРИБЛИЖЕНИЯ К ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ФАЗ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ, ТО АДСОРБЦИЯ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) электростатической
- 2) специфической
- 3) положительной
- 4) отрицательной

7. ГИББСОВСКАЯ АДСОРБЦИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ВЕЛИЧИНОЙ

- 1) всегда положительной
- 2) всегда отрицательной
- 3) как положительной, так и отрицательной

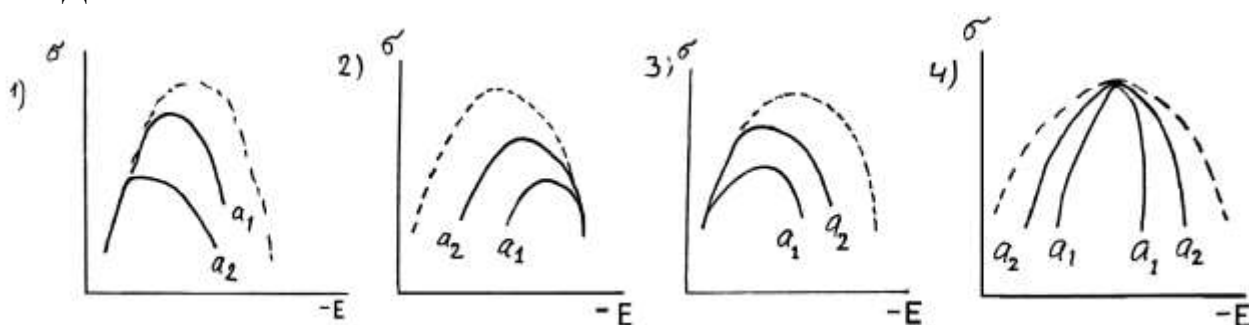
8. ПРИЧИНОЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СКАЧКА ПОТЕНЦИАЛА НА ГРАНИЦЕ МЕТАЛЛ/РАСТВОР ЭЛЕКТРОЛИТА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) образование диффузионного слоя
- 2) образование двойного электрического слоя
- 3) омическое падение напряжения в растворе
- 4) различная подвижность катионов и анионов электролита

9. ОБРАЗОВАНИЕ ДВОЙНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СЛОЯ НА ГРАНИЦЕ РТУТЬ/РАСТВОР ФТОРИДА НАТРИЯ ПРИ БОЛЬШОМ ПОЛОЖИТЕЛЬНО ЗАРЯДЕ ЭЛЕКТРОДА ПРОИСХОДИТ ЗА СЧЕТ

- 1) электростатической адсорбции анионов
- 2) специфической адсорбции анионов
- 3) специфической адсорбции катионов
- 4) электростатической адсорбции катионов

10. ГРАФИКИ ЗАВИСИМОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ РТУТИ ОТ ПОТЕНЦИАЛА В РАСТВОРАХ $\text{NaF} + \text{Tl}^+$ С РАЗЛИЧНОЙ АКТИВНОСТЬЮ КАТИОНОВ ТАЛЛИЯ ($a_1 < a_2$) ИМЕЮТ ВИД



Правильный ответ: _____

Лабораторные работы (77 час)

Лабораторная работа № 1. Определение состояния поверхности различных электродов потенциодинамическим методом и стационарные постоянноточковые электрохимические методы исследований (7 час).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению электрохимических характеристик различных электродов.

Лабораторная работа № 2. Перенапряжение реакции выделения водорода на различных металлах (7 час).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению электрохимических характеристик различных электродов.

Лабораторная работа № 3. Измерение электрохимического импеданса и подбор электрохимической ячейки по результатам импедансных измерений (7 час).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по

изучению импеданса различных материалов, подготовленных в рамках выполнения курсовой работы.

Лабораторная работа № 4. Определение типа изотермы адсорбции в системе активированный уголь – раствор красителя, силикагель – раствор красителя, активированный уголь – бензойная кислота (7 часов).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты снимают кривые зарядки в различных системах. Проводят их анализ.

Лабораторная работа № 5. Сравнение эффективности использования различных адсорбентов в очистке воды от примесей. (7 часов)

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты исследуют возможность применения различных природных и синтетических сорбентов для очистки воды от примесей. Сравнивают эффективность сорбентов.

Лабораторная работа № 6. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов) (7 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты применяют методы коллоидной химии для исследования процессов мицеллообразования в растворах, содержащих поверхностно активные вещества.

Лабораторная работа № 7. Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов (7 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды

Лабораторная работа № 8. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей (7 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты исследуют гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов

Лабораторная работа № 9. Исследование кинетики адсорбции газов на промышленных сорбентах (7 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят теоретический расчет кинетики адсорбции по уравнениям кинетики адсорбции

Лабораторная работа № 10 Компьютерное моделирование выходных кривых по уравнениям динамики адсорбции (7 час.).

В ходе лабораторной работы студенты проводят компьютерное моделирование кинетики адсорбции по уравнениям кинетики адсорбции

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

Лабораторная работа № 11 Электрохимическое управление адсорбционно-десорбционными процессами (7 час.).

Метод: Исследовательский. Работа по индивидуальному заданию.

В ходе лабораторной работы студенты проводят исследования по изучению электрохимических характеристик адсорбционно-десорбционных процессов.

Критерии оценки знаний умений и навыков при текущей проверке

I. Оценка устных ответов:

Отметка "Отлично"

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Отметка "Хорошо"

- 1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по дисциплине «Практикум по физической химии»
Направление подготовки 04.03.01 Химия
профиль «Фундаментальная химия»
Форма подготовки очная

Владивосток
2015

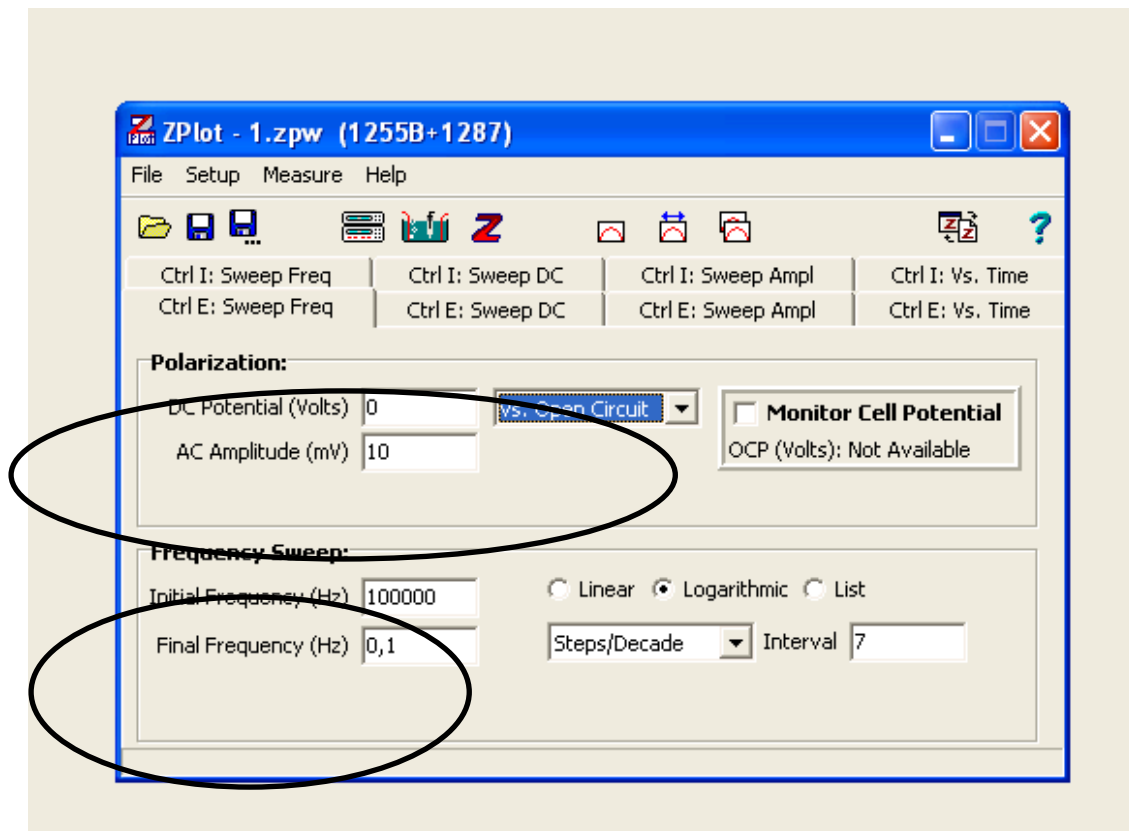
ПРАВИЛА РАБОТЫ НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ “SOLARTRON”

Порядок снятия импедансного спектра

Включить Frequency response analyzer и electrochemical interface.

1. Открываем программу **Zplot**.
2. В поле ‘**DC potential**’ ставим ‘**0**’ и выбираем относительно, какого параметра будет задаваться начальный потенциал рабочего электрода (если ставим **OpenCircuit**, то перед снятием импедансного спектра в программе **CorrWare** следует поставить эксперимент на свободную коррозию – **OpenCircuit**, для установления стационарного потенциала в растворе – смотреть пункты 12-18).
3. В поле ‘**AC Amplitude**’ указываем 10mV.
4. Выбираем начальную частоту (например, 100000Hz или 1000000Hz).
5. Выбираем финальную частоту (например, 0,1Hz).

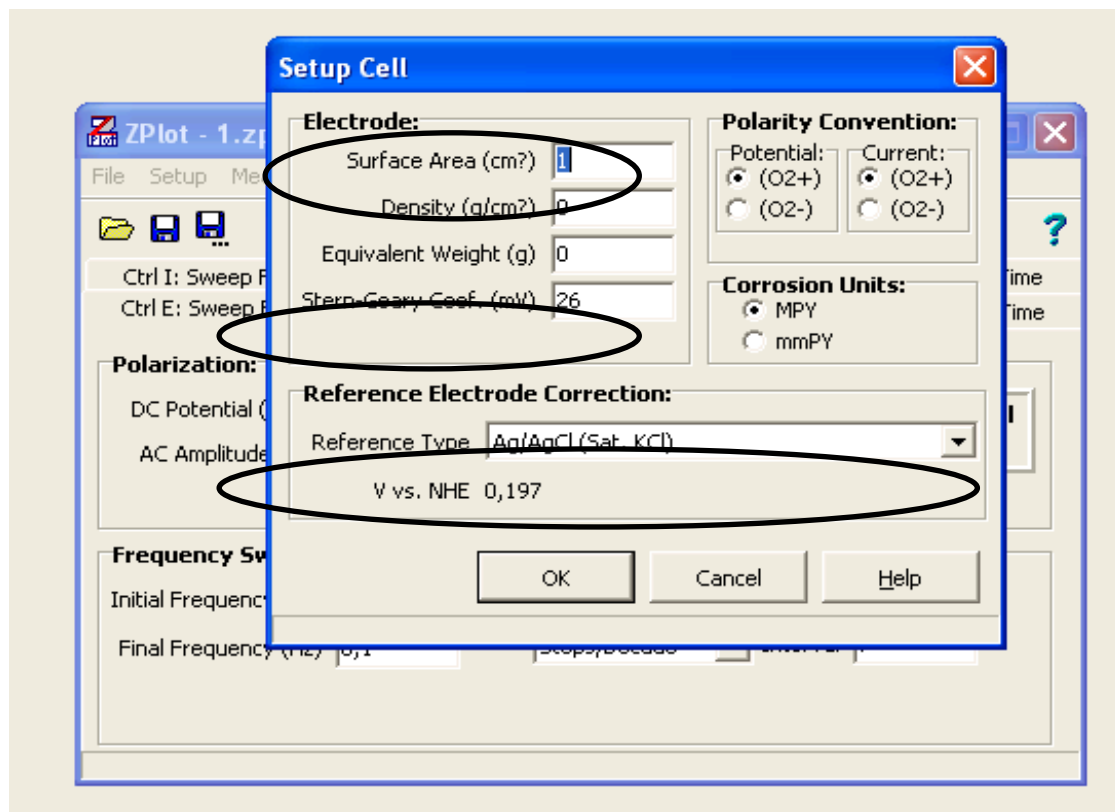
Программа открывается в таком виде



6. В программе **Zplot** открываем вкладку ‘**Setup**’ – **Cell**.

7. В поле '**Surface area**'- указываем площадь рабочего электрода (образца)- погруженного в электролит (1 см²).

8. В поле '**Reference electrode**'- выбираем используемый в работе электрод сравнения.



9. Нажимаем ОК.

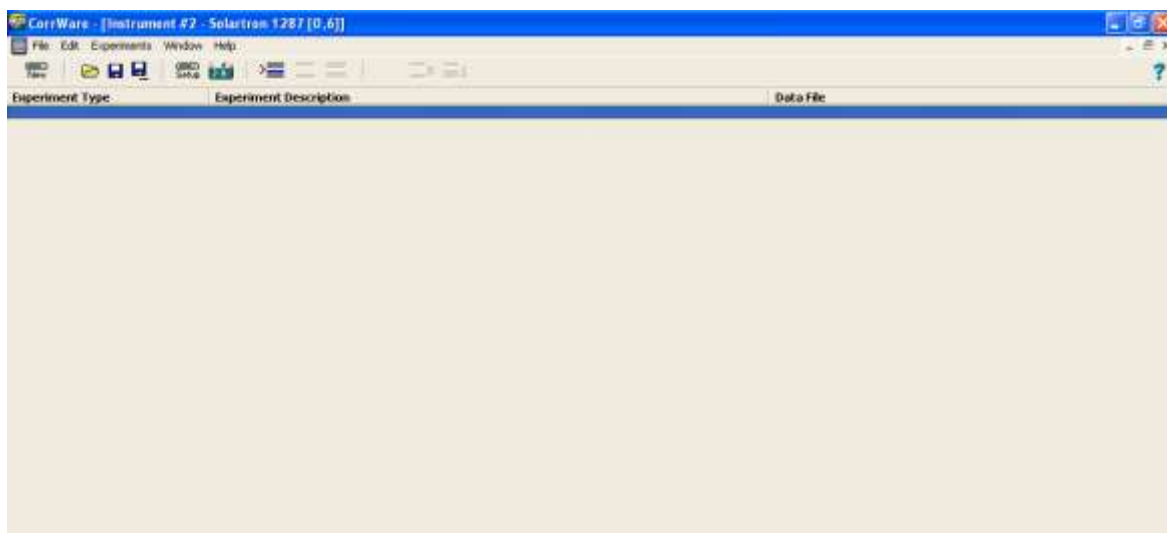
10. В программе Zplot- открываем вкладку '**File**'- **Save Setup As** и выбираем место сохранения файла программы и называем его (например: C:\SAI\Андрей\1.zpw).

11. Закрываем программу **Zplot**.

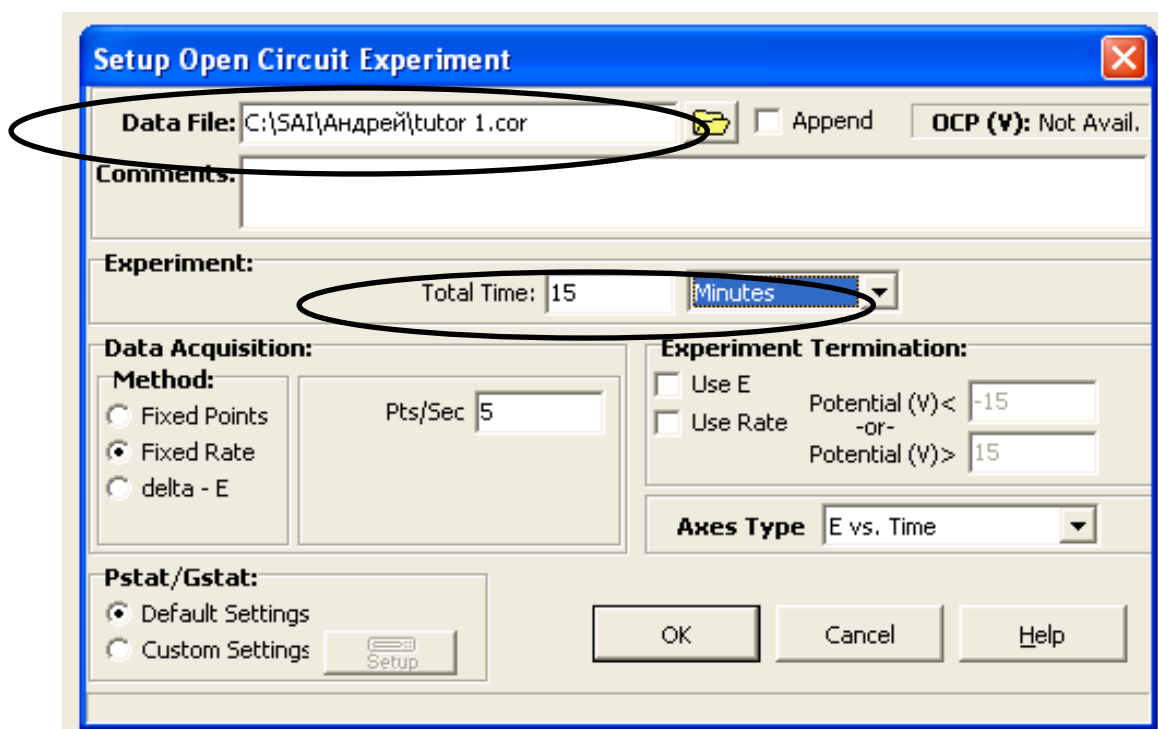
12. Открываем программу **Corr Ware**.

13. Вкладка '**File**'- **New Setup**.

Программа открывается в таком виде

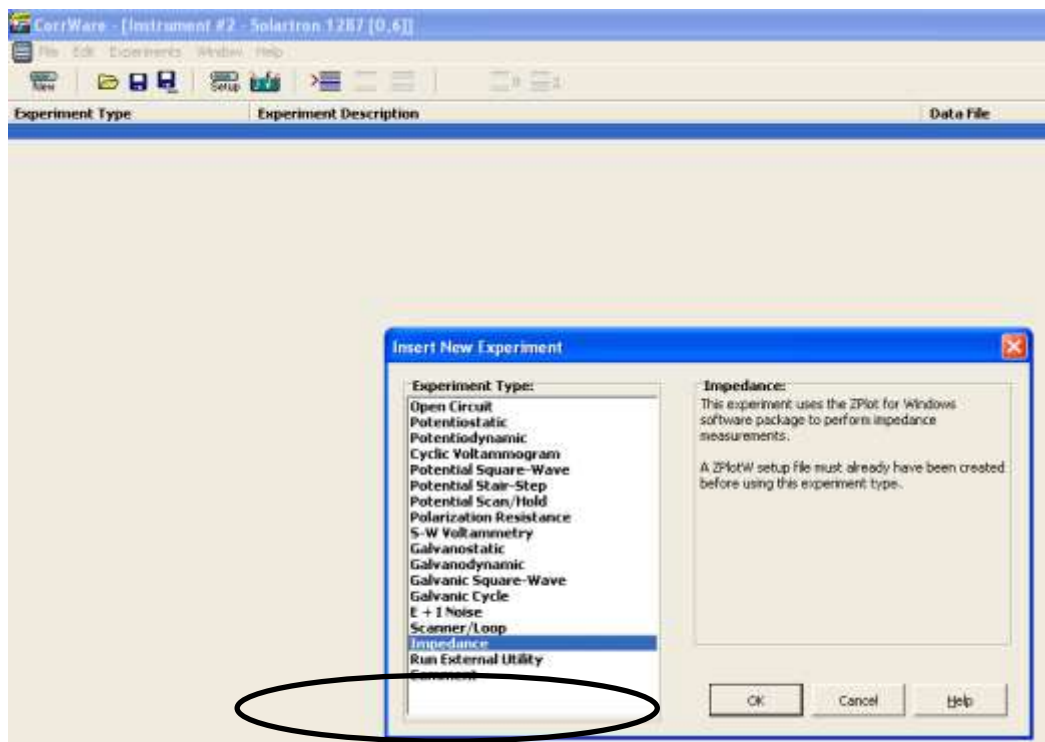


14. Вкладка **'Experiments'** – **Insert New Experiment**.
15. Выбираем поле **OpenCircuit**.
16. В поле **'Data file'** выбираем место, куда собираемся сохранить данные по свободной коррозии и называем файл (например: C:\SAI\Андрей\Tutor 1.cor).
17. В поле **'Total time'** – указываем время эксперимента (например, 15 минут).



18. Нажимаем **OK**.
19. Вкладка **'Experiments'** – **Insert New Experiment**.

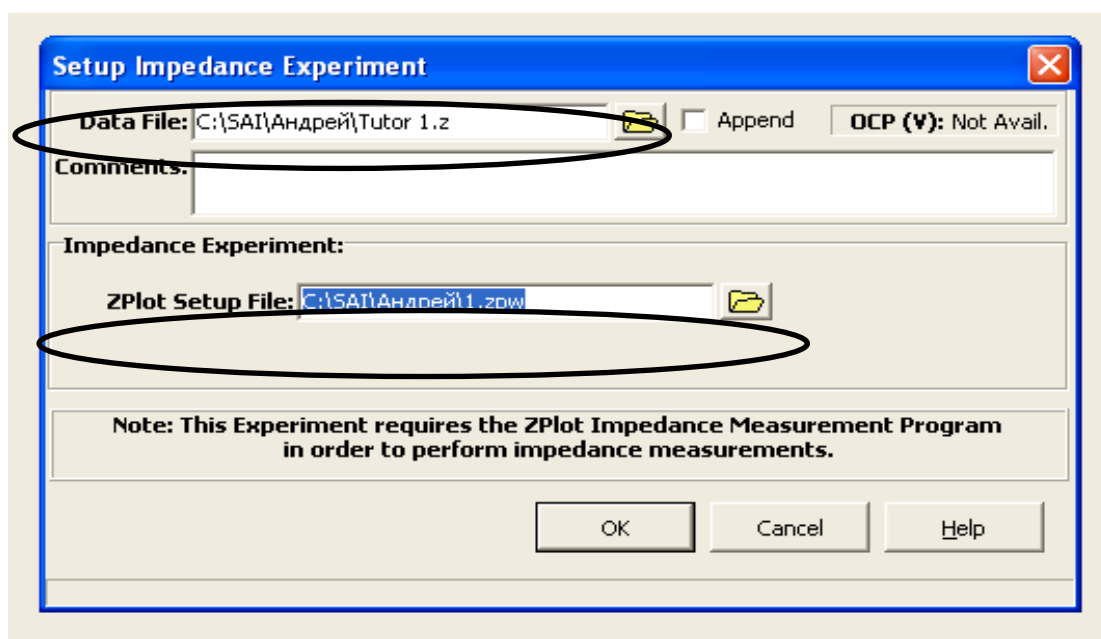
20. Выбираем поле– ‘Impedance’.



21. Открывается окно Setup Impedance Experiment.

22. В поле ‘Data file’ выбираем место, куда собираемся сохранить импедансный спектр и называем файл (например: C:\SAI\Андрей\Tutor 1.z.)

23. В поле программы Zplot ‘Setup File’– выбираем файл данных программы Zplot (смотреть пункт 10) (например: C:\SAI\Андрей\1.zpw).



24. Нажимаем ОК.

Experiment Type	Experiment Description	Data File
Open Circuit	[15 Min][default]	tutor_1.cor
Impedance	[C:\SAI\Андрей\1.zpw]	Tutor 1.z

25. Собираем ячейку:

Подготавливаем образец, поверхность должна быть ровная, без существенных царапин!

Помещаем образец в электрохимическую ячейку.

От электрохимического интерфейса подключаем кабель 'WE' (рабочий электрод) к исследуемому образцу, предварительно подсоединив кабель 'RE2' к 'WE'; кабель 'CE' (противоэлектрод или вспомогательный электрод) к платиновому противоэлектроду в ячейке.

Заполняем ячейку электролитом.

Помещаем электрод сравнения в ячейку и подключаем кабель 'RE1' (электрод сравнения).

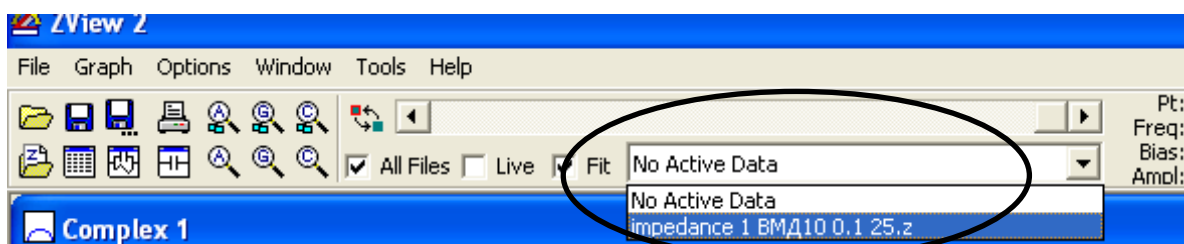
26. В программе **CorrWare** открываем вкладку 'Experiments' – выбираем **Measure Selected...to End**.

27. Эксперимент запущен.

28. После окончания эксперимента нужно разобрать ячейку: отсоединить провода, убрать электрод сравнения, вылить электролит, отсоединить образец и промыть ячейку, отключить Frequency response analyzer и electrochemical interface.

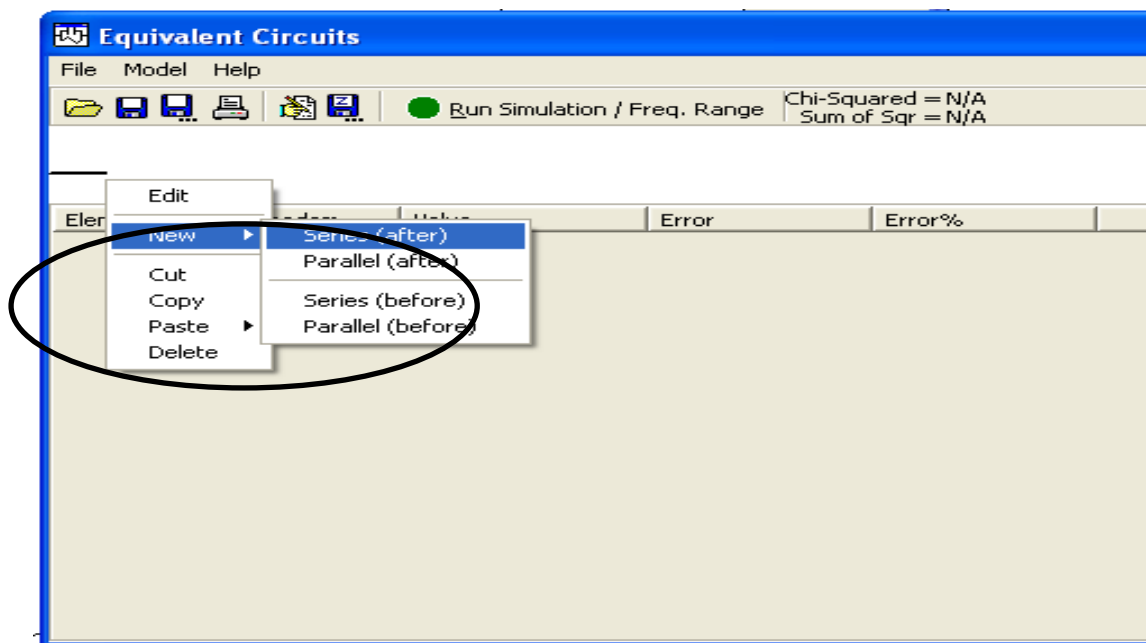
29. Просмотр полученного импедансного спектра осуществляется с помощью программы **ZView** (открываем программу, вкладка 'File', **Data files...** и выбираем файл – смотреть пункт 22).

30. В поле **No active data** выбираем нужный импедансный спектр.

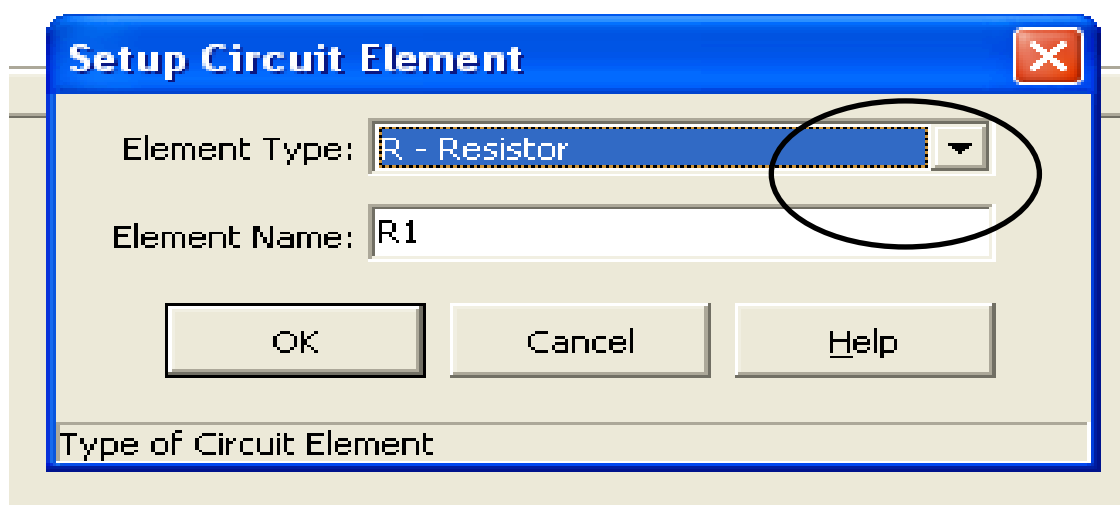


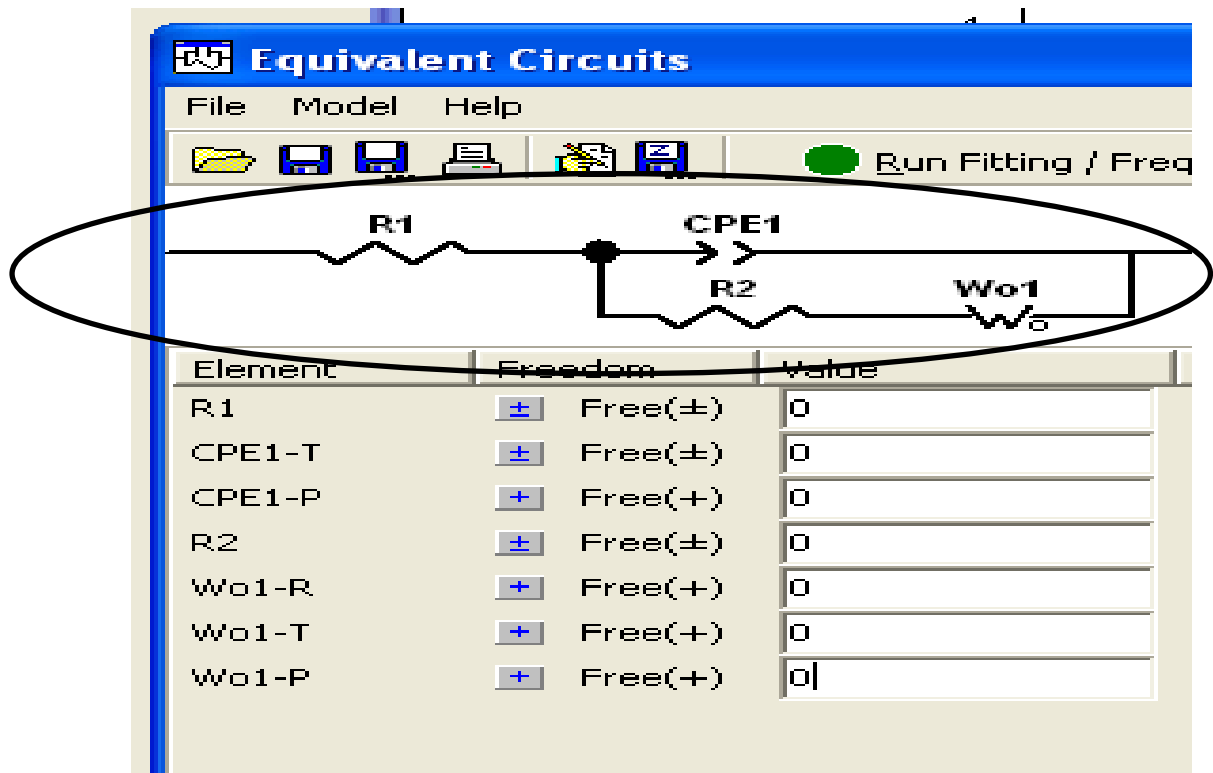
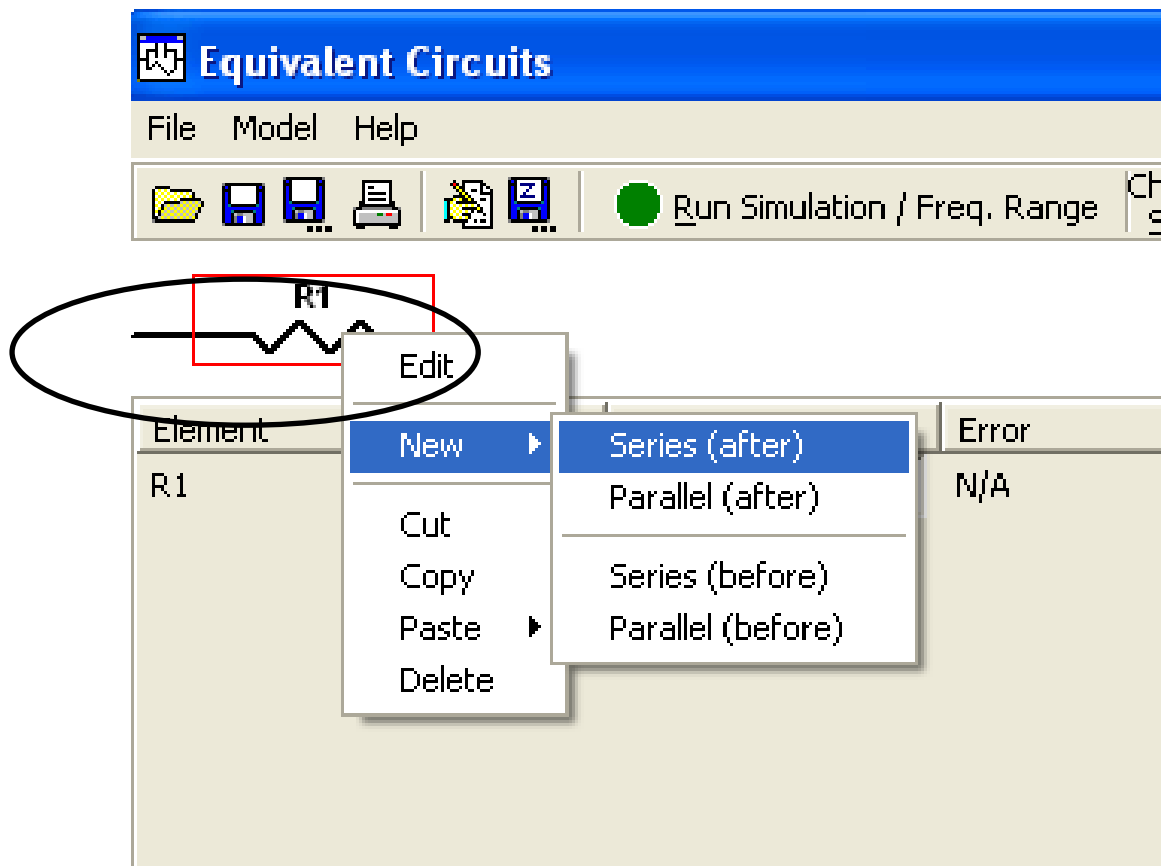
31. Для обработки экспериментальных результатов открываем вкладку 'Tools', выбираем поле **Equivalent circuit**.

32. Правой кнопкой мыши щёлкаем на белое поле, открывшегося окна, выбираем **New** и определяемся какой участок цепи следует вставить: параллельный или последовательный (**parallel or series**).

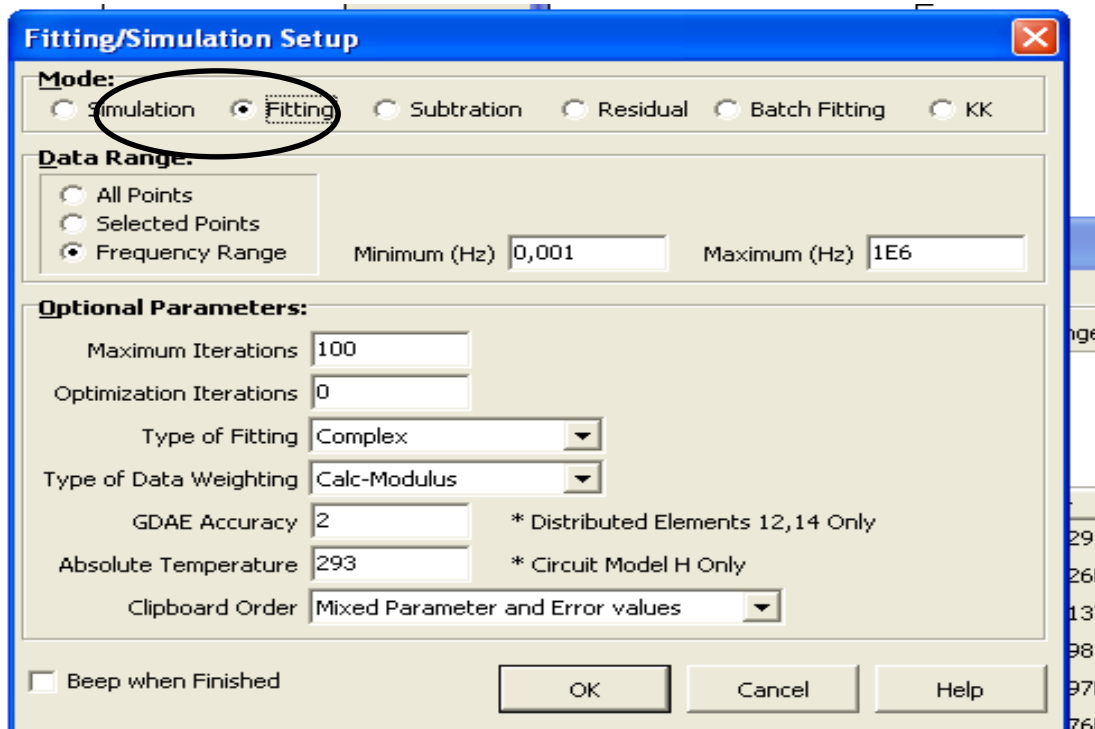


33. Далее выбираем элемент на данном участке цепи: сопротивление, ёмкость, индуктивность, или СРЕ... Нажимаем ОК.

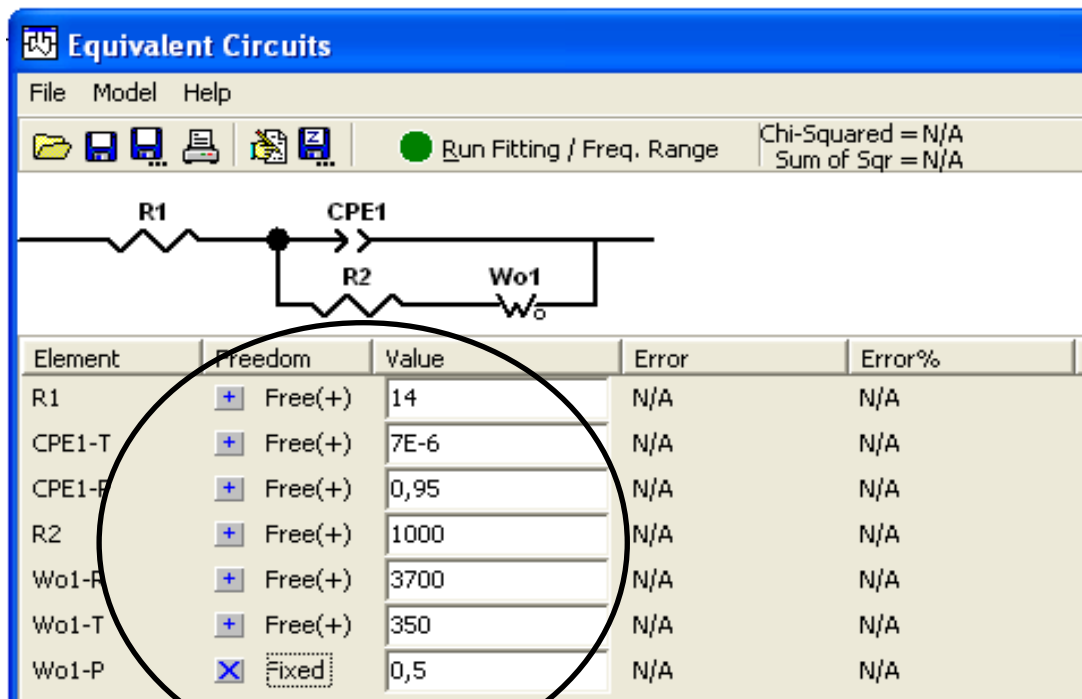




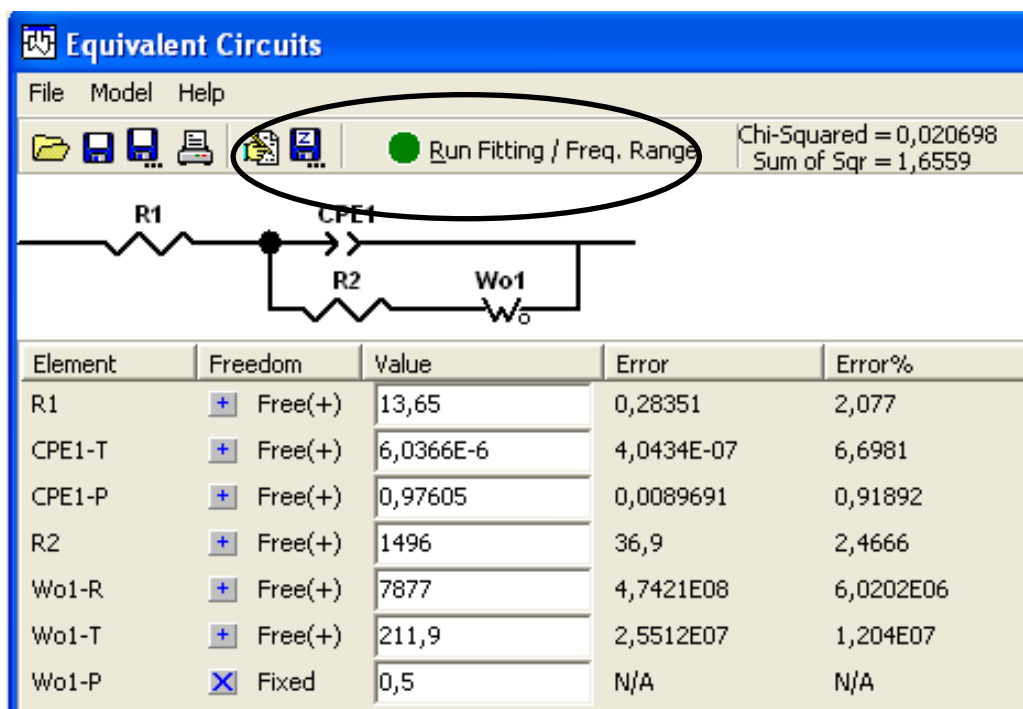
34. После построения схемы (использовалась схема Рэндлса), открываем вкладку 'Model', Edit fit parameters, выбираем Fitting.



35. Далее задаём значения элементам схемы. В случае, если мы хотим закрепить некоторое значение, для того, чтобы оно не изменилось после моделирования, следует нажать на '+' два раза, пока не высветится слово 'Fixed' и знак 'X'. Если хотим, чтобы значение изменилось в процессе теоретического описания, следует нажать на 'X' до появления слова 'Free' (+ или +/-)



36. Нажимаем **Run Fitting**. Проверяем сходимость экспериментального графика и теоретического.



Комплексная плоскость:

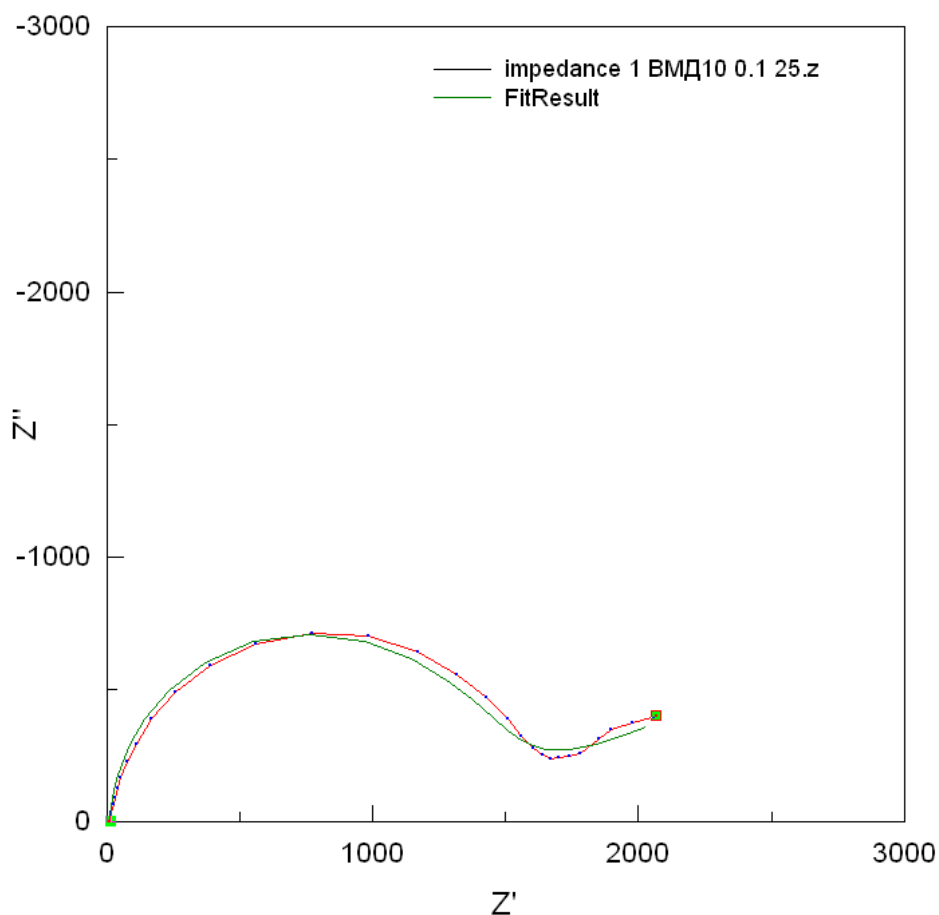
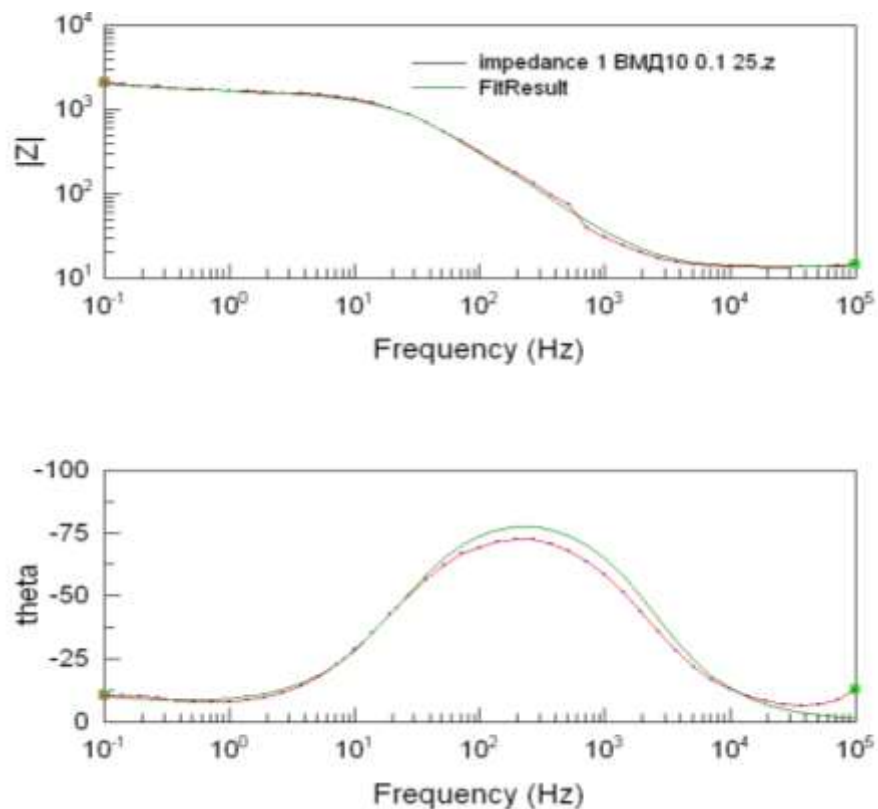


Диаграмма Бодэ:



37. Открыв вкладку ‘**Tools**’, можно заметить поле **Instant fit**, предназначенное для мгновенного описания экспериментального графика – теоретическим (моделирования).

38. При прочих вопросах по моделированию и выбору схемы следует открыть вкладку ‘**Help**’, **Tutor Circuit – modeling (Equivalent circuits)**.