

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»


СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета  
 Д.Н. Пирожков

подпись

«25» ноября 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
 И.А. Косачев

подпись

«25» ноября 2015 г.

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ХИМИЯ»

Направление подготовки:

35.03.06 «Агроинженерия»

Профили подготовки:

«Технические системы в агробизнесе»

«Электрооборудование и электротехнологии»

«Технологическое оборудование для хранения и переработки с.-х. продукции»

«Технический сервис в агропромышленном комплексе»

Уровень высшего образования

«бакалавриат»

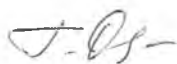
Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» по профилям подготовки «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии», «Технологическое оборудование для хранения и переработки с.-х. продукции», «Технический сервис в агропромышленном комплексе», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 201\_\_ году для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 3 от 25.11. 2015 г.

Зав. кафедрой

к.х.н., доцент



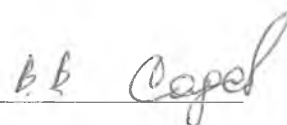
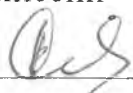
Г.В. Оствальд

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета, протокол

№ 5 от «25» 11 2015 г.»

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент



Составители:

к.х.н., доцент



Г.В. Оствальд

**Лист внесения дополнений и изменений**  
**в рабочую программу учебной дисциплины**  
**«Сопротивление материалов»**

<p style="text-align: center;"><b>на 2016 - 2017 учебный год</b></p> <p>Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 28.09 2016г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Изменений нет</u></li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> </ol> <p><b>Составители изменений и дополнений:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"><u>К.х.н., зав. каф.</u></td> <td style="width: 33%; text-align: center;"></td> <td style="width: 33%;"><u>Г.В.Оствальд</u></td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">ученая степень, должность</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">подпись</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">И.О. Фамилия</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">ученая степень, должность</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">подпись</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">И.О. Фамилия</td> </tr> </table> <p><b>Зав. кафедрой</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"><u>К.х.н., зав. каф.</u></td> <td style="width: 33%; text-align: center;"></td> <td style="width: 33%;"><u>Г.В.Оствальд</u></td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">ученая степень, ученое звание</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">подпись</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">И.О. Фамилия</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table>	<u>К.х.н., зав. каф.</u>		<u>Г.В.Оствальд</u>	ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия	_____	_____	_____	ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия	<u>К.х.н., зав. каф.</u>		<u>Г.В.Оствальд</u>	ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия	_____	_____	_____	<p style="text-align: center;"><b>на 2017 - 2018 учебный год</b></p> <p>Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № _____ от _____ 201__ г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Изменений нет</u></li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> </ol> <p><b>Составители изменений и дополнений:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; font-size: small;">ученая степень, должность</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">подпись</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">И.О. Фамилия</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">ученая степень, должность</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">подпись</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">И.О. Фамилия</td> </tr> </table> <p><b>Зав. кафедрой</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; font-size: small;">ученая степень, ученое звание</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">подпись</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">И.О. Фамилия</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table>	ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия	_____	_____	_____	ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия	ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия	_____	_____	_____
<u>К.х.н., зав. каф.</u>		<u>Г.В.Оствальд</u>																																			
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия																																			
_____	_____	_____																																			
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия																																			
<u>К.х.н., зав. каф.</u>		<u>Г.В.Оствальд</u>																																			
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия																																			
_____	_____	_____																																			
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия																																			
_____	_____	_____																																			
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия																																			
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия																																			
_____	_____	_____																																			
<p style="text-align: center;"><b>на 201__ - 201__ учебный год</b></p> <p>Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № _____ от _____ 201__ г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> </ol> <p><b>Составители изменений и дополнений:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; font-size: small;">ученая степень, должность</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">подпись</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">И.О. Фамилия</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">ученая степень, должность</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">подпись</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">И.О. Фамилия</td> </tr> </table> <p><b>Зав. кафедрой</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; font-size: small;">ученая степень, ученое звание</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">подпись</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">И.О. Фамилия</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table>	ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия	_____	_____	_____	ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия	ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия	_____	_____	_____	<p style="text-align: center;"><b>на 201__ - 201__ учебный год</b></p> <p>Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № _____ от _____ 201__ г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> </ol> <p><b>Составители изменений и дополнений:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; font-size: small;">ученая степень, должность</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">подпись</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">И.О. Фамилия</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">ученая степень, должность</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">подпись</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">И.О. Фамилия</td> </tr> </table> <p><b>Зав. кафедрой</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; font-size: small;">ученая степень, ученое звание</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">подпись</td> <td style="width: 33%; text-align: center; font-size: small;">И.О. Фамилия</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table>	ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия	_____	_____	_____	ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия	ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия	_____	_____	_____						
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия																																			
_____	_____	_____																																			
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия																																			
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия																																			
_____	_____	_____																																			
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия																																			
_____	_____	_____																																			
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия																																			
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия																																			
_____	_____	_____																																			

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.Цель и задачи освоения дисциплины	5
2.Место дисциплины в структуре ООП ВПО	6
3.Требования к результатам освоения содержания дисциплины	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	7
5. Тематический план освоения дисциплины	8
6. Образовательные технологии	13
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	14
7.1. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости	
7.2. Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации	27
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	29
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	31

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, без которых невозможно решение современных технологических, экологических, сырьевых и энергетических проблем, стоящих перед человечеством. Особенностью программы является фундаментальный характер ее содержания, необходимый для формирования у бакалавров общего химического мировоззрения и развития химического мышления. В программе рассматриваются квантово-механическая теория строения атома, основы теории химической связи, энергетика химических реакций, элементы химической кинетики и термодинамики, электрохимические процессы, химия элементов и их соединений, элементы химии органических соединений.

К задачам дисциплины относятся:

- изучить основные разделы современной химии: квантово - механическое представление о строении материи, периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева, общие закономерности протекания химических процессов;
- научиться составлять уравнения химических реакций, производить расчеты по ним,
- готовить растворы веществ заданных концентраций, осуществлять и объяснять химические процессы;
- изучить основы электрохимических процессов;
- изучить свойства элементов и их соединений, ознакомиться с основами химии металлов, представляющих наибольший интерес для подготовки инженеров ;
- развить у студентов логическое химическое мышление и привить определенные навыки в области экспериментальных исследований и обработки полученных результатов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Химия» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла в структуре ООП ВПО. Дисциплина изучается в 1 семестре. Форма контроля – дифференцированный зачет.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции по химии, физике и математике в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования.

Таблица 1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Математика	Логарифмирование, действия со степенями, уравнение прямой линии, дифференцирование, интегрирование, интерполяция, экстраполяция
Биология с основами экологии	Рациональное использование природных ресурсов. Экологические проблемы топливных отходов. Экологические проблемы использования химических источников энергии.

Знание химии необходимо для изучения следующих дисциплин: материаловедение, топливо и смазочные материалы.

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Таблица 2 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть

способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ПК-1	<p>фундаментальные разделы общей химии:</p> <p>химические системы, химическую кинетику и равновесие, реакцию способность веществ, идентификацию, процессы коррозии и методы борьбы с ними, законы термодинамики, термодинамические потенциалы, массообменные (диффузные) процессы: адсорбция, экстракция, осмос</p>	<p>использовать знания в областях химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач в сфере АПК</p> <p>Рассчитывать калорийности топлив, определять направленность и возможность протекания химических и фазовых превращений</p>	Навыками выполнения основных химических лабораторных операций
--	------	---	---	---

#### 4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 3.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» по профилям подготовки «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии», «Технологическое оборудование для хранения и переработки с.-х. продукции», «Технический сервис в агропромышленном комплексе», для очной формы обучения, часов

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам
		1
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	68	68
в том числе:		
1.1. Лекции	36	36
1.2. Лабораторные работы	32	32
1.3. Практические (семинарские) занятия		

2. Самостоятельная работа <sup>1</sup> , часов, всего	76	76
в том числе:		
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-
2.2. Расчетно-графические задания (РГР)	-	-
2.3. Самостоятельное изучение разделов	-	-
2.4. Текущая самоподготовка	64	64
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	12	12
2.6. Контрольные работы (К) <sup>2</sup>	-	-
Итого часов (стр.1+стр.2)	144	144
Форма промежуточной аттестации	3	3
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4	4

\*Формы промежуточной аттестации: дифференцированный зачет (3)

## 5. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 4.1 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» по профилю подготовки «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии», «Технологическое оборудование для хранения и переработки с.-х. продукции», «Технический сервис в агропромышленном комплексе», для очной формы обучения, часов

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семи-)	Самостоятельная ра-	
1 семестр						
Основные понятия и законы химии	Место химии среди естественнонаучных дисциплин. Роль химизации в развитии сельского хозяйства. Использование химических понятий, законов и методов исследования в сельскохозяйственных и биологических науках. Основные определения химии.	2	2		2	К,Р



Строение атома	<p>Элементарные частицы: протон, нейтрон, электрон – их характеристики. Строение ядра. Изотопы. Основные положения квантовой химии: представления о корпускулярно-волновом дуализме явлений микромира, волновой функции, атомной орбитали. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое. Строение электронной оболочки атомов. Принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии: принцип минимальной энергии, принцип Паули, правило Хунда. Электронные емкости орбиталей, подуровней и уровней атома. Правило Клечковского. Способы записи электронных формул атома. Представления об электронном остове и орбиталях валентных уровней атома.</p>	2	2		2	ДЗ К, Т
Периодический закон элементов Д.И. Менделеева и периодичность изменения свойств атомов элементов	<p>Построение структуры периодической системы исходя из энергетической последовательности подуровней многоэлементных атомов. Понятие периода и его формирование по правилам Клечковского. Причины различной длины периодов; s-, p-, d-, f-элементы и их расположение в структуре периодической системы. Современная формулировка периодического закона. Длинно- и короткопериодный варианты периодической системы. Их особенности. Расположение в них металлов и неметаллов. Значение периодического закона для химии. Свойства атомов химических элементов: радиусы Ван-дер-Ваальса, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, металлические и неметаллические свойства. Периодическое изменение свойств атомов химических элементов и связь с электронной структурой атомов.</p>	4	2		4	ДЗ К
Виды химической связи и строение молекул	<p>Понятие химической связи. Квантово – механические представления о природе химической связи. Ковалентная связь с точки зрения метода валентных связей, механизмы образования ковалентной связи</p>					

	– обменный и донорно-акцепторный. Валентность. Основные параметры связи: длина, энергия связи и энергия диссоциации, валентные углы, кратность связи. Свойства связи: насыщенность, направленность, полярность, поляризация. Степень окисления и правила ее определения. Другие виды связи: ионная, металлическая, водородная связь.	2	2		4	ДЗ К
Химическая термодинамика	Состояние вещества; температура и давление как параметры, определяющие состояние вещества. Внутренняя энергия и энтальпия. Связь энтальпии и теплоемкости. Энтальпия и тепловой эффект реакции. Стандартные теплоты образования и области их применения. Закон Гесса. Энтропия. Изменение энтропии при химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса и направленность химических процессов.	2	2		4	ЛР, ДЗ
Химическая кинетика и равновесие. Катализ	Химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования. Колебательные реакции. Реакционная способность веществ. Химическое равновесие как результат самопроизвольного протекания обратимой реакции. Динамический характер химического равновесия. Признаки истинного равновесия. Закон действующих масс. Константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры и давления. Принцип Ле-Шателье. Основные положения теории катализа. Катализаторы и каталитические системы.	2	2		4	Т, ЛР
Истинные растворы	Растворы как смеси ионно- и молекулярно-дисперсного уровня. Причины образования водных растворов. Гидратация. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Сольваты. Кристаллогидраты. Природа межмолекулярных сил в растворах: силы Ван-дер-Ваальса (ориентационные, индук-					

	<p>сионные, дисперсионные); ион-дипольное взаимодействие. Водородная связь. Растворимость. Растворы электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Диссоциация кислот, солей и оснований. Ступенчатая диссоциация. Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды и водородный показатель. Кислотно-основные индикаторы. Амфотерность. Малорастворимые соединения. Произведение растворимости. Ионообменные реакции в растворах электролитов.</p>	2	2		4	ЛР, К
Коллоидные растворы	<p>Поверхностные явления. ДЭС. Адсорбция. Изотерма адсорбции. Понятие о коллоидных растворах. Классификация, способы получения, свойства коллоидных систем. Мицеллярная теория строения коллоидов. Коагуляция, пептизация коллоидов. Свободнодисперсные системы и их использование в технике.</p>	2	4		6	ЛР, ИЗ
Окислительно-восстановительные реакции	<p>Окислительно-восстановительные реакции, окислители, восстановители. Составление уравнений ОВР. Понятие об электродных потенциалах. Строение двойного электрического слоя. Механизм возникновения электродного потенциала. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. ЭДС и её измерение</p>	4	2		4	ЛР, ДЗ
Химические источники тока	<p>Типы гальванических элементов: Даниэля-Якоби, Вольта, концентрационный. Устройство. Принцип работы. Промышленные источники тока – топливный элемент. Аккумуляторы.</p>	2	2		4	Р, ДЗ, К
Электролиз	<p>Сущность электролиза. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность разрядки катионов и анионов при совместном присутствии в растворах как функция</p>	2				

	равновесных электродных потенциалов. Электролиз растворов с растворимым и нерастворимым анодом. Практическое применение электролиза		2		4	ЛР, ДЗ
Коррозия металлов и способы защиты от нее	Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия, причины возникновения, условия протекания. Запись уравнений реакций, протекающих при коррозии в различных средах: атмосферная, почвенная, биокоррозия, электрокоррозия с.-х. машин и оборудования при эксплуатации и хранении. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии. Покрытия. Действие ингибиторов. Электрохимическая защита.	4	2		6	ЛР, ДЗ, К
Общие свойства металлов	Особенности строения электронных оболочек атомов металлов. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов: отношение к кислороду воздуха, воде, щелочам, кислотам. Общая характеристика соединений металлов: оксидов, гидроксидов, бинарных соединений, солей. Получение металлов. Распространение и формы нахождения металлических элементов в природе. Основные методы получения металлов. Получение чистых и сверхчистых металлов. Сплавы и композиты	2	2		6	ЛР, К
Качественный и количественный анализ	Химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал.	2	2		4	ЛР
Полимеры	Основные понятия химии высокомолекулярных веществ	1	1		2	ЛР
Свободно-дисперсные	Адсорбция. Основные понятия. Мицеллярная терпя строения коллоидных частиц.	1	1		4	Р

системы	Типы свободнодисперсных систем					
	Выполнение курсовой работы (проекта)					
	Подготовка к зачету				12	
	Подготовка к экзамену					
	Всего	36	32		76	144

- Формы текущего контроля: лабораторная работа (ЛР), контрольная работа (К), домашнее задание (ДЗ), тестирование (Т), индивидуальные задания (ИЗ), реферат (Р)

## 6. Образовательные технологии

Таблица 5 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
1	Л	Метод проектов (доклады, рефераты на предложенные преподавателем темы)  Мультимедийное сопровождение лекции  Олимпиада	8
	ПР		
	ЛР	Исследовательский метод по темам:  «Коррозия и способы защиты от нее»  «Изучение адсорбционных свойств различных материалов»	6
Итого:			14

По дисциплине «Химия» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии сданной программой составляет 20%.

### 7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 7.1. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Варианты домашних индивидуальных заданий приведены в учебном пособии: Невинская Н.А., Кожевина Л.П., Довбыш С.А., Панова Е.В. «Общая химия», Барнаул: Изд-во АГАУ, 2003, 2004, 2008 г.- 140с.

Вопросы к защите лабораторных работ приведены в указаниях к лабораторным работам.

#### 7.1.1. Проведение тестирования по темам лекционного курса

Тест (англ. test – испытание, исследование) – список кратких вопросов, требующих однозначных или конкретных (в зависимости от вида вопроса) ответов, показывающих уровень знаний тестируемого. Тесты проводятся в письменной форме и могут быть двух видов:

- а) с вариантами ответов;
- б) без вариантов ответов.

Тестирование знаний проводится в течение всего семестра с определенной периодичностью по изученным тематическим циклам.

Тестирование знаний студентов проводится по подгруппам (12 –13 человек). Вопросы теста в разных подгруппах не повторяются. Общий список вопросов тестирования утверждается решением кафедры вместе с учебной программой.

Один тест содержит 12 вопросов, время ответов на которые составляет 20 – 30 мин.

Каждый вопрос оценивается по двухбалльной шкале:

- 2,0 балла – абсолютно правильный ответ;
- 1,5 балла – ответ содержит незначительную погрешность;
- 1,0 балл – наполовину правильный ответ;
- 0,5 баллов – ответ содержит незначительные элементы правильного ответа.

Максимально-возможная сумма баллов по итогам одного тестирования составляет 24 балла, минимально допустимая сумма баллов, свидетельствующая об удовлетворительном уровне освоения тестируемым данного тематического цикла, составляет 15 баллов. Студент, не набравший в результате тестирования 15 баллов, считается не освоившим данный тематический цикл и должен пройти повторное тестирование.

#### Примеры тестов для контроля знаний

1. Гидрокарбонат натрия  $\text{NaHCO}_3$  является:
  - 1 средней солью
  - 2 кислой солью
  - 3 основной солью
2. Какая из молекул наиболее полярна?

- 1 HCl
  - 2 HBr
  - 3 HI
3. Металлы в окислительно-восстановительных реакциях проявляют свойства
- 1 окислителей
  - 2 восстановителей
  - 3 окислителей и восстановителей
4. Константа равновесия реакции зависит от:
- 1 температуры
  - 2 концентрации
  - 3 pH среды
5. Ионное произведение воды равно
- 1  $10^{-1}$
  - 2  $10^{-10}$
  - 3  $10^{-14}$
6. Молярная концентрация показывает сколько молей растворенного вещества содержится:
- 1 в 1 л раствора
  - 2 в 100 г раствора
  - 3 в 100 мл раствора
7. Равновесие реакции  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$  при увеличении давления сместится:
- 1 влево
  - 2 вправо
  - 3 не сместится
8. Водородный показатель равен:
- 1  $-\lg[H^+]$
  - 2  $-\lg [OH^-]$
  - 3  $-\lg[H^+ \cdot OH^-]$
9. Эквивалент соляной кислоты равен:
- 1 молярной массе (M)
  - 2  $M/2$
  - 3  $M/3$
10. Наибольшей электроотрицательностью обладает элемент:
- 1 H
  - 2 O
  - 3 F
11. Первый закон термодинамики означает, что энергия изолированной системы:
- 1) Растёт
  - 2) Уменьшается
  - 3) Постоянна (не меняется)
12. Переход теплоты от холодного тела к горячему самопроизвольно:

- 1) Возможен
  - 2) Не возможен
  - 3) Всегда происходит
13. Как можно охарактеризовать энтропию ( $S$ ) – это:
- 1) Мера энергии
  - 2) Мера беспорядка
  - 3) Мера теплоты
14. Зависит ли тепловой эффект реакции от пути реакции?
- 1) Не зависит
  - 2) Не зависит только для простых одностадийных реакций
  - 3) Зависит от наличия катализатора
15. Как изменяется температура замерзания раствора по сравнению с чистым растворителем?
- 1) Увеличивается
  - 2) Уменьшается
  - 3) Не изменяется
16. От чего зависит константа химического равновесия?
- 1) От концентрации
  - 2) Только от температуры
  - 3) От температуры и природы веществ
17. Каков физический смысл константы скорости?
- 1) Коэффициент пропорциональности в законе действующих масс
  - 2) Скорость реакции при любых концентрациях исходных веществ
  - 3) Скорость реакции при концентрациях исходных веществ 1 моль/дм<sup>3</sup>
18. Константа скорости химической реакции не зависит от:
- 1) Температуры
  - 2) Концентрации реагирующих веществ
  - 3) Природы веществ
19. Химическое равновесие в системе означает, что протекает:
- 1) Любое количество реакций
  - 2) Две реакции- прямая и обратная
  - 3) Одна необратимая реакция
20. Из скольких молекул может состоять коллоидная частица?
- 1) Из одной молекулы
  - 2) Из двух молекул
  - 3) Из некоторого количества, обеспечивающего гетерогенность системы
21. Для чего нужен стабилизатор в коллоидной системе?
- 1) Для слипания частиц
  - 2) Для сохранения размера частиц
  - 3) Для выпадения осадка
22. Коагуляция гидрозолей связана с тем, что при добавлении электролита:
- 1) Увеличивается заряд коллоидной частицы
  - 2) Уменьшается заряд коллоидной частицы
  - 3) Не уменьшается заряд коллоидной частицы
23. К каким системам относятся коллоидные растворы?



- 1) Гомогенным
  - 2) Гетерогенным
  - 3) Ионным растворам
24. Что такое ПАВ?
- 1) Вещество, молекулы которого состоят из полярной и неполярной частей и способные понижать поверхностное натяжение раствора
  - 2) Вещество, молекулы которого состоят из полярной и неполярной частей и способные повышать поверхностное натяжение раствора
  - 3) Вещество, термодинамически несовместимое с растворителем
25. Какое из предложенных химических соединений является ПАВ?
- 1)  $C_6H_{14}$
  - 2) KOH
  - 3)  $C_{17}H_{35}COONa$

### 7.1.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ. По дисциплине «Химия» практикуется следующие виды и формы самостоятельной работы студентов:

- 1) индивидуальные задания (решение задач, подготовка сообщений, докладов, исследовательские работы и др.);
- 2) тестирование в учебных компьютерных классах разработанных преподавателем;
- 3) подготовку к контрольным работам, зачетам и экзаменам.
- 4) изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы;
- 5) подготовка к практическим, лабораторным занятиям;
- 6) выполнение контрольных, индивидуальных заданий;
- 7) подготовка кратких сообщений, докладов, рефератов, исследовательских работ, самостоятельное составление задач по изучаемой теме (по указанию преподавателя).

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Формы самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ учебных дисциплин содержанием учебной дисциплины, учитывая степень подготовленности студентов.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа всегда завершается какими-либо результатами. Это выполненные задания, упражнения, решенные задачи, написанные сочинения, заполненные таблицы, построенные графики, подготовленные ответы на вопросы.

Таким образом, широкое использование методов самостоятельной работы, побуждающих к мыслительной и практической деятельности, развивает столь важные интеллектуальные качества человека, обеспечивающие в дальнейшем его стремление к постоянному овладению знаниями и применению их на практике.

Темы рефератов:

1. Значение химии в развитии сельского хозяйства
2. Использование химических законов в будущей профессии инженера
3. История изобретения первых гальванических элементов.
4. современные промышленные источники тока.
5. Применение законов химической термодинамики к открытым реальным системам.
6. Гелевые аккумуляторы.
7. Перспективы развития и усовершенствования химических источников тока.
8. Применение явления адсорбции в технике.
9. Использование в технике свободнодисперсных систем (аэрозолей, порошков, эмульсий)

Примерный перечень вопросов, расчетных задач и других видов заданий для самостоятельной работы студентов

Вопросы по теме: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева»

1. Понятие об атоме.
2. Строение ядра. Изотопы.
3. Принцип квантовой механики:
  - неопределенности;
  - двойственной природы электрона;
  - квантовой энергии;
  - наименьшей энергии.
4. Квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.
5. Многоэлектронные системы: принцип Паули, правило Гунда, правило Клечковского.
6. Заполнение электронных оболочек атомов периодической системы.

7. Периодический закон элементов Д.И.Менделеева. Периодическая система как естественная классификация элементов.
- формулировка закона;
  - периоды, группы, подгруппы. Изменение свойств элементов в периодах и группах.
  - характеристика s-, p-, d-элементов.
  - энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность
  - мера химической активности элементов.

Вопросы по теме: «Химическая связь и строение молекул»

1. Понятие химической связи.
2. Параметры связи:
  - энергия связи;
  - длина связи;
  - валентные углы;
  - распределение электронной плотности.
3. Свойства связи:
  - насыщенность;
  - гибридизация;
  - направленность;
  - поляризуемость.
4. Типы связи:
  - ковалентная,
  - ионная,
  - металлическая.

Примерный перечень вопросов, расчетных задач и других видов заданий для самостоятельной работы студентов по теме: «Основные определения и законы химии»

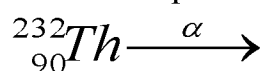
1. Определите, что из написанного является молекулой, что – атомом: N, N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O. Из каких атомов состоят рассматриваемые молекулы?

2. Из приведенного ряда символов выберите символы, относящиеся к одному и тому же химическому элементу: <sup>15</sup>Э; <sup>17</sup>Э; <sup>24</sup>Э; <sup>15</sup>Э; <sup>3</sup>Э; <sup>15</sup>Э; <sup>2</sup>Э.

3. Из приведенного ряда символов выберите символы, относящиеся к изотопам одного и того же химического элемента: <sup>29</sup><sub>14</sub>Э; <sup>29</sup><sub>15</sub>Э; <sup>30</sup><sub>15</sub>Э; <sup>30</sup><sub>13</sub>Э; <sup>9</sup><sub>5</sub>Э.

Определите количество нейтронов в ядрах выбранных изотопов.

4. Продолжите реакцию радиоактивного α-распада:



5. Определите заряд ядра атома азота, количество протонов в его ядре и число электронов в электронной оболочке. Для изотопа <sup>14</sup><sub>7</sub>N определите число нейтронов в ядре, его массовое число A и определите,

устойчиво ли ядро этого изотопа (азот – легкий элемент). Посчитайте массу  $m_N$  и относительную атомную массу  $A_{rN}$  изотопа  $^{14}_7N$ .

6. Пользуясь значениями относительных атомных масс, рассчитайте относительные молекулярные массы следующих молекул:  $NaCl$ ,  $H_2SO_4$ . Определите молярные массы  $M$  данных веществ (то есть массу одного моля вещества). Обязательно обращать внимание на тот факт, что  $M_r=M$ , только единицы измерения различны.

7. Рассчитайте: а) сколько г вещества содержится в 0.3 моль  $LiNO_3$ ; б) сколько моль вещества содержится в 4 г  $BaCl_2$

8. Установлено, что 1 моль любого газа при нормальных условиях занимает объем 22,4 л. Сколько молей составит 7 л молекулярного кислорода? Сколько л составит 5 моль молекулярного кислорода?

Задачи по теме: «Строение атома»

1. Запишите полную и краткую электронную формулы химического элемента, содержащего 25 электронов в электронной оболочке.
2. Запишите полную и краткую электронную формулы химического элемента, содержащего 38 электронов в электронной оболочке.
3. Запишите полную и краткую электронную формулы химического элемента, содержащего 79 электронов в электронной оболочке.

Задачи по теме: «Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева»

1. Руководствуясь только положением химического элемента в периодической системе, напишите краткую и полную электронные формулы следующих элементов: №54, №26, №68.
2. Расположите в ряд по возрастанию а) атомных радиусов, б) электроотрицательности, в) металлических свойств следующие элементы: S, Se, Te, Po.
3. Дайте характеристику предложенного элемента по следующему плану:

*План характеристики химического элемента и его соединений*

*на основе данных строения атома:*

1. Химический символ и название элемента. Относительная атомная масса. Атомный (порядковый) номер.
2. Строение атома химического элемента:
  - а) заряд ядра атома, число протонов, число нейтронов наиболее устойчивого, распространенного изотопа;
  - б) общее число электронов;

в) электронная формула;

г) валентные электроны.

3. Положение элемента в Периодической системе:

а) номер периода и группы;

б) главная или побочная подгруппа.

Обосновать положение элемента в Периодической системе.

4. Свойства атома элемента:

а) металлические или неметаллические;

б) восстановительные или окислительно-восстановительные (составить уравнения процессов окисления или восстановления и окисления);

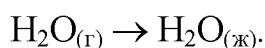
в) определить все возможные валентности и степени окисления: графическое изображение валентного слоя в нормальном и возбужденном состояниях.

Задачи по теме: «Химическая связь»

1. Определите степени окисления каждого элемента в следующих молекулах и ионах:  $K_2Cr_4O_{13}$  (тетрахромат калия),  $H_4Re_2O_9$ ,  $Ca_3(PO_4)_2$ ;  $Na_{10}W_{12}O_{41}$  (дипаравольфрамат-ион);  $(MnO_4)^-$ ;  $(W_7O_{24})^{6-}$  (паравольфрамат-ион). Обратите внимание на расчет в  $NH_4NO_3$  (рассчитать отдельно ион  $(NH_4)^+$  и  $(NO_3)^-$ ). Изобразите структурные формулы данных молекул и ионов.
2. Определите, какие степени окисления возможны для германия. Покажите их образование. Определите, какие из степеней окисления будут наиболее устойчивы: а) для электронно-возбужденного состояния; б) для основного состояния.
3. Покажите, в каких из приведенных молекул ( $CsCl$ ,  $SO$ ,  $O_2$ ) химическая связь будет: а) ковалентной неполярной; б) ковалентной полярной; в) ионной. Обоснуйте свой ответ.

Задачи по теме «Основы химической термодинамики»

1. Вычислить теплоту сгорания  $CO$  в  $kJ/m^3$ . Газ содержит 10% негорючих примесей.
2. Рассчитать в  $kJ/моль$  изменение энтальпии фазового перехода.  
 $H_2O_{(кр)} \rightarrow H_2O_{(ж)}$



3. Вычислить теплоту сгорания газа в кДж/м<sup>3</sup>, состоящего из 40% СО и 60% Н<sub>2</sub> при нормальных условиях. Вода образуется в газообразном состоянии.

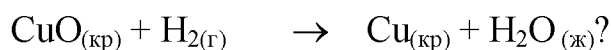
4. Вычислить теплоту сгорания серы в кДж/кг. Примеси составляют 15%.

5. Вычислить теплоту фазового перехода графита в алмаз, если известно, что стандартная энтальпия образования СО<sub>2</sub> из графита равна:  $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} = -393,5$  кДж/моль, стандартная энтальпия образования СО<sub>2</sub> из алмаза равна:  $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} = -395,4$  кДж/моль

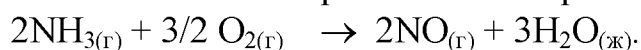
6. Рассчитать калорийность топлива в кДж/м<sup>3</sup>, состоящего из 60% СО и 40% SO<sub>2</sub>.

7. Теплота сгорания этана равна:  $\Delta H_{\text{х.р.}} = -1428,34$  кДж/моль. Вычислить стандартную энтальпию образования этана  $\Delta H^\circ_{\text{обр.СН}}$ . Вода выделяется в газообразном состоянии.

8. При какой температуре наступит термодинамическое равновесие в системе:

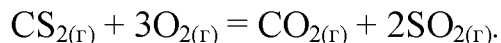


9. Вычислить энергию Гиббса в реакции:



Определить принципиальную возможность её протекания при стандартных условиях и при 500° С.

10. Сколько тепла выделится при сгорании 38 г CS<sub>2</sub>?



Задачи по темам «Основы химической кинетики. Химическое и фазовое равновесие»

1. Скорость реакции при температуре 60°С равна 1 моль/л. Вычислить скорость этой реакции при 30°С, температурный коэффициент равен 3.
2. На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз? Температурный коэффициент равен 3.
3. При температуре 30°С реакция протекает за 25 минут, при 50°С - за 4 минуты. Рассчитать температурный коэффициент.
4. Во сколько раз нужно увеличить концентрацию водорода, чтобы скорость реакции между водородом и йодом возросла в 3 раза?
5. Вычислить среднюю скорость реакции:  
 $A + B = 2C$ .  
Начальная концентрация вещества А равна 0,22 моль/л, а через 10 с 0,215 моль/л.
6. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 150°С до 200°С, если при повышении температуры на 10°С

- скорость реакции увеличилась в 3 раза?
- При температуре 20°C реакция протекает за 2 минуты. Какова продолжительность этой реакции при а) температуре 0°C, б) температуре 50°C? Температурный коэффициент равен 2.
  - Концентрация реагирующих веществ в системе
 
$$\text{H}_{2(\text{r})} + \text{I}_{2(\text{r})} \rightarrow 2\text{HI}_{(\text{r})}$$
 уменьшилась в 1,5 раза. Во сколько раз увеличилась скорость реакции?
  - Как изменится скорость прямой реакции при увеличении концентрации азота в три раза?
 
$$\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}.$$
  - Как изменится скорость реакции при увеличении температуры от 0°C до 100°C? Температурный коэффициент равен 3. Первоначальная скорость реакции равна 5 моль/л.
  - Как повлияет увеличение Р и Т на смещение равновесия в системах
 
$$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3 + \text{Q}, \quad \Delta\text{H} < 0;$$

$$4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}, \quad \Delta\text{H} < 0;$$

$$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2 - \text{Q}?$$
  - В каком направлении сместится равновесие в системах
 
$$2\text{CO}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightarrow 2\text{CO}_2, \quad \Delta\text{H} = - 500 \text{ кДж};$$

$$\text{N}_{2(\text{r})} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_{(\text{r})}, \quad \Delta\text{H} = 18 \text{ кДж};$$

$$\text{CO}_{2(\text{r})} + \text{C}_{(\text{тв})} \rightarrow 2\text{CO}_{(\text{r})} - \text{Q}$$
    - при повышении давления;
    - при понижении температуры;
    - при увеличении концентрации исходных веществ, конечных продуктов реакции;
    - при уменьшении концентрации реагирующих веществ?

#### Задачи по теме: «Растворы»

- Сколько миллилитров 85 % раствора серной кислоты с плотностью 1,77 г/мл нужно взять для приготовления 12 л 10 % раствора с плотностью 1,066 г/мл?
- Определить молярность раствора, содержащего 3,84 г серной кислоты в 400 мл раствора?
- Вычислить  $t_{\text{кип}}$  и  $t_{\text{пл}}$  10 % - ного раствора сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ .
- На сколько градусов изменяется  $t_{\text{замерзания}}$  и  $t_{\text{кипения}}$  раствора этиленгликоля  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ , содержащего в 100 мл воды 4 моля?
- Сколько граммов этиленгликоля  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$  надо растворить в 5 л воды, чтобы раствор замерзал при  $- 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ?
- Какие из перечисленных веществ являются сильными элетролитами: гидроксид меди, сахар, уксусная кислота , соляная кислота, гидроксид калия, сульфат кальция, нитрат лития?
- Покажите диссоциацию в водном растворе следующих веществ:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NaOH}$ , фосфат калия.

8. Определите, выпадет ли осадок, если смешать растворы:
- 1)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ? Напишите ионно-молекулярные реакции.
  - 2)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ? Напишите ионно-молекулярные реакции.
  - 3)  $\text{KNO}_3$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ? Напишите ионно-молекулярные реакции.
  - 4)  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{KI}$ ? Напишите ионно-молекулярные реакции.

Задачи по теме: «Комплексные соединения»

1. Написать формулу комплексного соединения, полученного из следующих веществ:  $\text{NaF} + \text{AlF}_3 \rightarrow$
2. Определить заряд и координационное число в соединении:  $[\text{Fe}^{3+}(\text{CN})_6]^x$ .
3. Назвать комплексное соединение:  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ .
4. Написать уравнение диссоциации комплексного соединения и выражение  $K_{\text{нест.}}$ :  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ .
5. Закончить уравнение реакции и записать его в ионном виде:  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{FeSO}_4 \rightarrow$
6. Написать формулу комплексного соединения: тетранитритодихлоридат (III) калия.

Задачи по теме «Окислительно-восстановительные реакции»

Уравнять реакции методом электронного баланса, определить тип ОВР.

1.  $\text{Mg} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{K} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{K} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
6.  $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
7.  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
8.  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
9.  $\text{Ag} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
10.  $\text{KJ} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Задачи по теме «Гальванические элементы»

1. Вычислить электродный потенциал  $\text{Pb} | \text{PbSO}_4$  при концентрации ионов  $[\text{Pb}^{2+}] = 0,0001$  моль/л.
2. Вычислить электродный потенциал никеля в 0,001 М растворе соли  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ .
3. Вычислить ЭДС гальванического элемента:  $(-) \text{Fe} | \text{FeCl}_2 || \text{HgCl}_2, \text{Hg} (+)$  при стандартных условиях.



4. Вычислить ЭДС гальванического элемента, составленного из стандартного водородного и цинкового электродов при концентрации ионов  $[Zn^{2+}] = 0,01$  моль/л.
5. В раствор сульфата цинка поместили пластинки из меди и алюминия. В каком случае металлическая пластина растворится? Ответ обоснуйте.

#### Задачи по теме «Электролиз»

1. Составить схему электролиза раствора  $ZnSO_4$ : а) с угольным анодом, б) с медным анодом.
2. Почему щелочные металлы нельзя получить электролизом растворов их солей? Ответ мотивировать примером электролиза растворов.
3. Составить схему электролиза раствора и расплава  $MnCl_2$ .
4. Составить уравнения процессов, протекающих при электролизе расплавов  $NaOH$  и  $NiCl_2$  с нерастворимыми электродами.
5. Составить схемы электролиза водных растворов  $HCl$  и  $Pb(NO_3)_2$  с железным анодом.

#### Задачи по теме «Коррозия металлов»

1. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента при коррозии железного листа на воздухе?
2. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента, работающего на воздухе при коррозии железного листа с медными заклепками?
3. Составить схему гальванического элемента, образующегося при коррозии деталей из сплава железа с деполяризатором:  $H_2O + SO_2$ .
4. В каком случае коррозия железа будет происходить быстрее: при нарушении покрытия луженого или оцинкованного железа? Привести схему работы микрогальванопар.
5. Составьте электронные уравнения процессов коррозии железа, находящегося во влажном воздухе в контакте с хромом.
6. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента при коррозии никелированных деталей с кислородным деполяризатором при нарушении покрытия?
7. Составить схему гальванического элемента, образующегося при коррозии сплава цинка с медью. Деполяризатором служит электролит:  $H_2O + CO_2$ .
8. Составить схему гальванического элемента, работающего при коррозии оцинкованного железа с кислородным деполяризатором. Написать уравнения процессов на электродах.
9. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента, работающего при коррозии протектора на стальном корпусе?
10. Какие процессы пойдут на электродах гальванического элемента при коррозии свинцового кабеля под действием блуждающих токов?

#### Задачи по теме «Общие свойства металлов»

1. Составить электронную формулу марганца. Определить валентность и

степень окисления. На основании валентности составить формулы оксидов и гидроксидов Mn. Определить их кислотно – основной характер.

2. Как идет растворение магния в кислотах HCl, HNO<sub>3(разб.)</sub>? Написать уравнение реакции. Обосновать коэффициенты. Рассчитать ΔG реакций. Указать направленность процессов.

3. Написать реакцию, подтверждающую основные свойства MnO.

4. Закончить уравнение реакции:  $\text{CoCl}_3 + \text{SnCl}_2 \rightarrow$ . Уравнять методом электронного баланса, определить тип ОВР.

5. Написать реакцию взаимодействия:  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow$ . Записать её в ионном виде. Назвать комплексные соединения, определить заряд комплексообразователя и координационное число данных соединений.

Контрольные вопросы по теме «Полимеры и олигомеры»

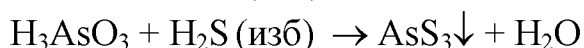
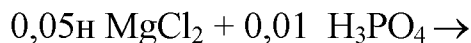
1. Приведите примеры природных и синтетических полимеров.
2. Как разделяются полимеры по форме макромолекул? Приведите примеры линейных, разветвленных и сетчатых полимеров.
3. Какие полимеры называют стереорегулярными?
4. Какие полимеры называют органическими, неорганическими и элементарноорганическими?
5. В чем заключается процесс полимеризации? Как получают в промышленности полиэтилен, полипропилен? Где применяют эти полимеры?
6. Чем отличается процесс поликонденсации от процесса полимеризации?
7. Полимером какого непредельного углеводорода является натуральный каучук? Напишите структурную формулу этого углеводорода.
8. Как называют процесс превращения каучука в резину? Чем по строению и свойствам различаются каучук и резина?
9. Из чего состоят молекулы высокомолекулярных соединений?
10. Каковы важнейшие характеристики и свойства полимеров?
11. Дать характеристику предложенного полимера по следующему плану:

План характеристики полимера:

1. структурная формула и название полимера
2. структурная формула и название исходного мономера
3. классификация по происхождению
4. указать тип характерной регулярности структуры (пространственное строение)
5. привести реакцию получения полимера, указать ее тип
6. физические и химические свойства
7. области применения

Задания по теме: «Способы получения и свойства коллоидных растворов»

Написать мицеллу, полученную в результате реакции:



Определить заряд коагулирующего иона. Расположить электролиты в порядке убывания коагулирующей способности:  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AlBr}_3$ .

## 7.2. Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации

### Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Химия»

1. Основные определения химии: химия как наука; вещество; химическая формула; химическая реакция; химические свойства вещества; молекула; атом. Состав ядра атома, состав электронной оболочки. Массовое число. масса атома; атомная единица массы; относительная масса. Относительная масса протона, нейтрона, электрона, атома, молекулы, моль; молярная масса; химический элемент, изотопы, радиоактивность, период полураспада.
2. Определение квантовой механики. Двойственная природа микрообъектов (корпускулярно – волновой дуализм). Принцип неопределенности Гейзенберга. Необходимость вероятностного подхода для описания движения электрона.
3. Определение орбитали, электронного облака .
4. Квантовые числа: главное квантовое число  $n$ , орбитальное или побочное квантовое число  $l$ , магнитное квантовое число  $m_l$ , спиновое квантовое число  $m_s$ .
5. Правила заполнения атомных орбиталей электронами: правило Клечковского.
6. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы.
7. Классификация элементов на металлы и неметаллы. Электронные семейства.
8. Изменение свойств химических элементов и их соединений в периодах, группах, подгруппах.
9. Сущность химической связи. Метод валентных связей.
10. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.
11. Свойства химической связи: полярность и поляризуемость, насыщенность, направленность, гибридизация.
12. Количественные характеристики химической связи: энергия связи, длина связи, валентные углы.

13. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.
14. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики.
15. Термохимические уравнения, закон Гесса.
16. Второй закон термодинамики. Энтропия и её изменение при химических процессах.
17. Энергия Гиббса и её изменения при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.
18. Химическое равновесие. Влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
19. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от концентрации, температуры и давления, природы реагирующих веществ.
20. Основные положения теории катализа. Катализаторы и каталитические системы.
21. Растворы. Концентрация растворов.
22. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная.
23. Свойства растворов неэлектролитов. Закон Рауля. Следствия из закона.
24. Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Причины диссоциации.
25. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация слабых электролитов. Диссоциация воды, водородный показатель.
26. Электролитическая диссоциация солей, кислот и оснований.
27. Ионные реакции в растворах. Обратимые и необратимые реакции.
28. Окислительно-восстановительные реакции.
29. Понятие об электродных потенциалах.
30. Гальванические элементы: Даниэля-Якоби, Вольта, концентрационный. Устройство. Принцип работы.
31. Промышленные источники тока – топливный элемент.
32. Марганцево-цинковый элемент. Устройство. Принцип работы.
33. Аккумуляторы – кислотный, щелочной. Устройство. Принцип работы.
34. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов.
35. Уравнение Нернста. ЭДС и её измерение.
36. Сущность электролиза. Последовательность разрядки катионов и анионов при электролизе расплавов и растворов.
37. Электролиз расплавов.
38. Электролиз растворов с нерастворимым анодом. Привести примеры.
39. Электролиз растворов с растворимым анодом. Привести примеры.
40. Коррозия металлов. Основные виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия.
41. Методы защиты от коррозии. Покрытия. Действие ингибиторов. Электрохимическая защита.
42. Основные методы получения металлов.
43. Получение чистых металлов.
44. Общие свойства металлов: отношение к  $O_2$ ,  $H_2O$ , щелочам, кислотам ( $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ).
45. Дисперсные системы. Классификация, свойства и методы их получения. Коллоидные системы. Характеристика коллоидных систем. Строение коллоидной частицы.
46. Высокомолекулярные соединения. Понятие мономера, олигомера, полимера. Биополимеры.

47. Основные положения теоретической аналитической химии. Закон действующих масс. Закон эквивалентов. Основы качественного анализа. Основы количественного анализа.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Библиографический список рекомендуемых изданий основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.И. Ермакова. – изд. 29-е, исправленное – М.: Интеграл – Пресс, 2010. – 752 с.
2. Князев Д.А., Смарыгин С.Н.. Неорганическая химия. – М.: "Дрофа". – 2004. – 592 с.
3. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая школа, 2000. – 528 с.
4. Угай Я.А.. Неорганическая химия: Учебник для вузов для специальности "Химия". – М.: Высшая школа, 2000. – 463 с.
5. Пресс И.А. Основы общей химии. Изд-во «Лань», 2012. - 496с.

#### Дополнительная литература

1. Гузей Я.С. и др. Общая химия: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 333 с.
2. Коровин Н.В.. Общая химия. – М.: "Высшая школа". – 1998. – 558 с
3. Ахметов Н.С.. Общая и неорганическая химия. – М.: "Высшая школа", 1998. – 743 с.
4. Степин Б.Д., Цветков А.А. Неорганическая химия: Учебник для вузов/ Под ред. Степина Б.Д. – М.: Высшая школа, 1994. – 608 с.
5. Лучинский Г.П. Курс химии: Учебник для инженерно-технических (нехимических) вузов. – М.: Высш. шк., 1985-1991. – 416с.
6. Платонов Ф.П., Дейкова З.Е.. Практикум по неорганической химии для сельскохозяйственных вузов. – М.: "Высшая школа", 1985. – 255 с.
7. Глинка Н.Л.. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. Пособие для вузов. – Л.: Химия, 1986. – 272 с.
8. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). В 2 кн. Кн. 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ. М.: Высш. шк., 2001-340с.
9. Кожевина Л.П., Невинская Н.А., Ляпина Л.С., Довбыш С.А. Химия координационных соединений: Пособие для самостоятельной работы студентов. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2000. 43 с.
10. Невинская Н.А., Кожевина Л.П., Ляпина Л.С. Пособие по химии. Часть 1. Состав, свойства и превращения неорганических веществ. Барнаул:

Изд-во АГАУ, 2002. 84 с.

11. Кожевина Л.П., Невинская Н.А., Ляпина Л.С. Пособие по химии. Часть 2. Основные закономерности химических процессов. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2002. 144 с.

12. Невинская Н.А., Кожевина Л.П., Довбыш С.А., Панова Е.В. Общая химия: Задачи и упражнения для самостоятельной работы студентов. 2-е изд., испр. и доп. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2003. 140 с.

13. Оствальд Г.В. Термодинамика растворов неэлектролитов: Методические указания для выполнения лабораторных работ. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2001. 14 с.

14. Кожевина Л.П., Невинская Н.А. Выдающиеся естествоиспытатели. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2003. 56 с.

15. Оствальд Г.В., Довбыш С.А. Химия. Часть 3. Физическая и коллоидная химия. Учебно-методическое пособие для студентов АГАУ. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. 114 с.

8.2. Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий, программно-информационных материалов (видеофильмы, обучающие программы, электронные базы данных, электронные учебники, мультимедийные разработки и т.д.)

1. <http://home/ptd.net/~swenger/> Содержится 250 фрагментов информации по химии;
2. <http://www.chemistry.memaster.ca/faculty/bader/aim> Типы связей между атомами в молекулах.

## 9. Перечень и краткая характеристика

### материально-технического обеспечения дисциплины

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и учебно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины и соответствующей действующей санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- лекционные аудитории оснащены средствами для мультимедийных презентаций;
- лаборатории для проведения лабораторных работ, оснащены необходимым оборудованием:

Шкафы вытяжные химические – 5 шт.; Шкаф для посуды – 2 шт.; Стол лабораторный химический – 38 шт.; Мойка двойная – 1 шт.; Стол островной химический – 1 шт.; Стол химический для весов – 1 шт.; Весы MW – 300 T – 2 шт.; Электроплитка «Elenberg» – 4 шт.; Весы аналитические АДВ-200 – 1 шт.; Весы ВЛКТ-500 – 3 шт.; Калориметр – 1 шт.; Ионномер – 1 шт.; Весы лабораторные – 1 шт.; Шкаф сушильный – 2 шт.; Дистиллятор ДЭ-25 – 1 шт.

Химическая посуда: колбы для титрования, мерные колбы, пробирки, бюретки, мерные цилиндры, пипетки, химические стаканы, капельницы, воронки, ареометры; спиртовки.

Химические реактивы.

Стенды; Таблицы; Плакаты

#### Аннотация дисциплины «Химия»

для бакалавров направления направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» по профилю подготовки «Технические системы в агробизнесе», «Электрооборудование и электротехнологии», «Технологическое оборудование для хранения и переработки с.-х. продукции», «Технический сервис в агропромышленном комплексе»

**Целью изучения дисциплины является:** углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, без которых невозможно решение современных технологических, экологических, сырьевых и энергетических проблем, стоящих перед человечеством. Особенностью программы является фундаментальный характер ее содержания, необходимый для формирования у бакалавров общего химического мировоззрения и развития химического мышления. В программе рассматриваются квантово-механическая теория строения атома, основы теории химической связи, энергетика химических реакций, элементы химической кинетики и термодинамики, электрохимические процессы, химия элементов и их соединений, элементы химии органических соединений.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
ПК-1	Обладать способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам
		1
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	68	68

1.1 Лекции	36	36
1.2. Лабораторные работы	32	32
1.3. Практические (семинарские) занятия		
2. Самостоятельная работа <sup>2</sup> , часов, всего	76	76
в том числе:		
2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
2.2. Расчетно-графические задания (РГР)		
2.3. Самостоятельное изучение разделов	32	32
2.4. Текущая самоподготовка	32	32
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	12	12
2.6. Контрольные работы (К)2		
Итого часов (стр.1+стр.2)	144	144
Форма промежуточной аттестации	3	3
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4	4

Перечень изучаемых тем:

1. Основные понятия и законы химии
2. Строение атома и периодичность изменения свойств атомов элементов в таблице Д.И. Менделеева
3. Химическая связь и строение молекул
4. Химическая термодинамика, кинетика, равновесие. Катализ
5. Дисперсные системы. Поверхностные явления.
6. Электрохимия: химические источники тока, электролиз, коррозия металлов.
7. Свойства металлов
8. Элементы аналитической химии
9. Высокомолекулярные соединения

Составитель: к.х.н., доцент

Г.В.Оствальд



Приложение  
к программе дисциплины «Химия»

Список имеющихся в библиотеке университета  
изданий основной литературы по дисциплине,  
по состоянию на 01 сентября 2015 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов / Глинка Н.Л.- М.: КНОРУС, 2010. – 752с.	100
2	Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов / Глинка Н.Л.- М.: КНОРУС, 2011. – 752с.	49
3	Коровин Н.В. Общая химия: Учебник для технических направлений и специальностей вузов/ Н.В. Коровин. – 3-е изд., испр. –М.: Высшая школа, 2002.-58с.	31

Список имеющихся в библиотеке университета  
изданий дополнительной литературы по дисциплине,  
по состоянию на 01 сентября 2015 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Оствальд Г.В. Химия: учебно-методическое пособие / Г.В. Оствальд, С.А. Довбыш. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012-. Ч. 3: физическая и коллоидная химия. – 2012.-122с.	28
2	Довбыш С.А. Химия: учебно-методическое пособие / С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд; АГАУ. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2013. – Ч. 1: Общая химия. – 2013. -120с.	58
3	Панова Е.В. Химия: учебно-методическое пособие / Е.В. Панова, С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012 -. Ч 5: Химия полимеров. – 2013. – 48с.	30
4	Панова Е.В. Химия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Панова, С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд.- Электрон. текстовые дан. (1 файл: 747 КБ).- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012.- Ч. 5: Химия полимеров.- 2013.- 1 эл. жестк. диск.	Локальная сеть библиотеки АГАУ
5	Довбыш С.А. Химия: учебно-методическое пособие / С.А. Довбыш, Г.В. Оствальд; АГАУ.- Барнаул: АГАУ, 2013.-Ч. 6:Физико-химические методы анализа.- 2014.-44 с.	50

Составители:

К.Х.Н., доцент

ученая степень, должность

  
подпись

Г.В. Оствальд

И.О. Фамилия

Список верен

Должность работника библиотеки

  
подпись

  
И.О. Фамилия

зав. отделом  
БИБЛИОТЕКА