

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ, АКВАКУЛЬТУРЫ И ГИДРОХИМИИ

Рабочая программа по дисциплине

ХИМИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

17.03.01 «Корабельное вооружение»

Направленность (профиль):
Морские информационные системы и оборудование

Квалификация:

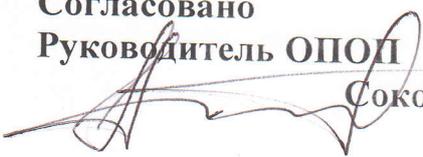
Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано

Руководитель ОПОП


Соколов А.Г.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

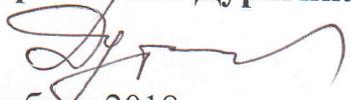
Учебно-методического совета

19 мая 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры

18 мая 2018 г., протокол № 10
Зав. кафедрой Королькова С.В.

Автор-разработчик: Дурягина Е.Г.


Санкт-Петербург 2018

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование общего химического мировоззрения, глубокого понимания сущности химических взаимодействий, имеющих место в природе и определяющих химическую форму движения материи, и развитие химического мышления в объеме, необходимом для профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части цикла математических и естественнонаучных дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 17.03.01 – Корабельное вооружение, профиль подготовки – Морские информационные системы и оборудование.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся должны освоить дисциплины «Химия» и «Физика» в рамках базового среднего образования.

Дисциплина «Химия» является базовой для освоения дисциплин «Экология», «Безопасность жизнедеятельности».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Для освоения данного курса студенты должны обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-2	Готовность участвовать в разработке средств морской оборонной техники
ОПК-3	Способность участвовать в разработке технической, конструкторской и технологической документации по направлению профессиональной деятельности

В результате изучения курса «Химия» обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и законы химии;
- номенклатуру и химические свойства основных классов неорганических соединений;
- строение атома и структуру Периодической системы элементов;
- свойства растворов электролитов;

уметь:

- составлять уравнения реакций обмена в молекулярном и ионном виде;
- составлять уравнения гидролиза;
- рассчитывать концентрации растворов и переходить от одной концентрации к другой;
- рассчитывать рН растворов, степень диссоциации, константу диссоциации;
- обращаться с лабораторным оборудованием и реактивами, выполнять простейшие химические операции, применять правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, составлять отчет о выполненном химическом эксперименте;

владеть:

- химической терминологией;
- навыками работы с химической литературой и справочниками физико-химических величин.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Химия» сведены в таблице 1.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявления компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
Уровень 1 (минимальный)	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
Уровень 2 (базовый)	не владеет	плохо ориентируется в	Владеет приемами поиска и	Свободно излагает материал,	Способен сравнивать концепции,

		терминологии и содержания	систематизации, но не способен свободно изложить материал	однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
Уровень 3 (продвинутый)	не владеет	ориентируется в терминологии и содержания	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области

			ее основания	испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современны х научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины «Химия»

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» для направления подготовки 17.03.01 «Корабельное вооружение» составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Из них : 17 час.- лекции , 17 – практические занятия, 17 – лабораторные, 57 – контроль, 57 часов – самостоятельная работа.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	144	-	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	72	-	-
в том числе:		-	
лекции	36	-	-
практические занятия	18	-	-
Лабораторные работы	18		

Самостоятельная работа (СРС)	72	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	-	-

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной формах, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабораторные и практические занятия	Самостоятельная работа			
1	Основные понятия и законы химии	I	4	4	8	– контрольная работа	1	ОПК-2 ОПК-3
2	Классы неорганических веществ	I	4	4	8	– письменный отчет по лабораторной работе и его защита; – контрольная работа	1	ОПК-2 ОПК-3
3	Строение атома и структура Периодической системы элементов	I	4	4	8	– контрольная работа	1	ОПК-2 ОПК-3
4	Способы выражения концентраций растворов	I	8	8	8	– контрольная работа	1	ОПК-2 ОПК-3
5	Электролиты. Константа и степень диссоциации	I	4	6	10	– контрольная работа	1	ОПК-2 ОПК-3
6	Ионное произведение воды. Водородный показатель	I	4	4	10	– контрольная работа	1	ОПК-2 ОПК-3

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной формах, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабораторные и практические занятия	Самостоятельная работа			
7	Обменные реакции в растворах электролитов	I	4	4	10	– письменный отчет по лабораторной работе и его защита; – контрольная работа	1	ОПК-2 ОПК-3
8	Гидролиз солей	I	4	4	10	– письменный отчет по лабораторной работе и его защита; – контрольная работа	1	ОПК-2 ОПК-3
ИТОГО			36	36	72		8	
ТРУДОЕМКОСТЬ								144

4.2. Содержание разделов дисциплины

Основные понятия и законы химии

Химия как раздел естествознания, изучающий процессы превращения веществ и химическую форму движения материи.

Основные химические понятия: атом, молекула, моль, эквивалент, химическая реакция. Основные законы химии: закон Авогадро, закон сохранения массы, закон эквивалентов и др.

Классы неорганических веществ

Получение и свойства основных классов неорганических соединений.

Строение атома и структура Периодической системы элементов

Периодический закон Д.И.Менделеева как основа периодической классификации химических элементов. Современные представления о строении атома. Квантовые числа, их физический смысл. Энергия электронов в атоме. Схема квантования энергии электронов по уровням и подуровням. Принцип Паули. Правила Хунда и Клечковского. Понятия о формах электронных облаков: s-, p-, d-, f-элементы, понятие об электронных аналогах. Связь между структурой ПСЭ и строением атома. Физический смысл номера группы, номера периода. Периодичность кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств элементов и их соединений. Положение в ПСЭ главных элементов гидросферы, атмосферы, биогенных и радиоактивных элементов. Периодичность измерения атомных и ионных радиусов, степени окисления атомов элементов. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность; их зависимость от положения элемента в ПСЭ.

Способы выражения концентраций растворов

Общие сведения о растворах. Жидкие и твердые растворы. Растворимость. Зависимость растворимости от природы растворителя, растворенного вещества, давления и температуры. Растворимость газов. Закон Генри-Дальтона.

Вода как растворитель. Строение молекулы воды. Структура жидкой воды и льда. Природные водные растворы.

Способы выражения концентраций растворов (молярная, моляльная, массовая доля, мольная доля, молярная концентрация эквивалента). Минерализация и соленость природных растворов.

Электролиты. Константа и степень диссоциации

Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Деление электролитов на сильные и слабые по степени диссоциации. Константа диссоциации. Связь между константой диссоциации и степенью диссоциации – закон разбавления Оствальда. Особенности применения законов неэлектролитов к разбавленным растворам электролитов. Изотонический коэффициент. Уравнение связи между изотоническим коэффициентом и степенью диссоциации. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и многокислотных оснований. Диссоциация амфотерных электролитов. Состояние сильных электролитов в растворе. Понятие об активности ионов, коэффициенте активности, ионной силе растворов.

Ионное произведение воды. Водородный показатель

Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах. Методы определения pH растворов.

Обменные реакции в растворах электролитов

Направление реакций обмена в растворах электролитов. Составление молекулярных и ионно-молекулярных уравнений реакций обмена

Гидролиз солей

Гидролиз солей. Степень гидролиза, константа гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Необратимый гидролиз. Гидролиз солей многовалентных ионов. Расчет pH в растворах солей, подвергающихся гидролизу. Значение гидролиза для характеристики кислотности природных вод и атмосферных осадков.

4.3. Практические и лабораторные занятия, их содержание

Практические и лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
Практические занятия				
1	1	Количество вещества, эквивалент. Основные законы химии: закон Авогадро, закон сохранения массы, закон эквивалентов	Решение задач	ОПК-2 ОПК-3
2	3	Строение атома и Периодическая система элементов. Принцип Паули. Правила Хунда и Клечковского. Связь между структурой ПСЭ и строением атома. Написание электронных формул	Решение задач	ОПК-2 ОПК-3

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
3	4	Способы выражения концентраций растворов (молярная, моляльная, массовая доля, мольная доля, молярная концентрация эквивалентов)	Решение задач	ОПК-2 ОПК-3
4	5	Степень диссоциации. Деление электролитов на сильные и слабые по степени диссоциации. Константа диссоциации. Связь между константой диссоциации и степенью диссоциации – закон разбавления Оствальда	Решение задач	ОПК-2 ОПК-3
Лабораторные занятия				
5	1	Основные приемы работы и техника безопасности в химической лаборатории	Лабораторная работа	ОПК-2 ОПК-3
6	2	Получение и свойства основных классов неорганических соединений	Лабораторная работа	ОПК-2 ОПК-3
7	7	Обменные реакции в растворах электролитов. Направление реакций обмена в растворах электролитов. Составление молекулярных и ионно-молекулярных уравнений реакций обмена	Лабораторная работа	ОПК-2 ОПК-3
8	6	Водородный показатель	Лабораторная работа	ОПК-2 ОПК-3
9	8	Гидролиз солей	Лабораторная работа	ОПК-2 ОПК-3
10	1-8	Итоговое занятие	Выполнение контрольной работы	ОПК-2 ОПК-3

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Формами текущего контроля являются:

- экспресс-опрос (проводится после каждой лекции во вступительной части практического занятия);
- собеседования (коллоквиум, индивидуальный опрос) по теме занятия;
- письменные отчеты по лабораторным работам и их защита.
- контрольная работа.

Текущий контроль проводится в период аудиторной и самостоятельной работы студентов в установленные сроки по расписанию.

Образец контрольного задания текущего контроля



Контрольная работа по дисциплине «Химия»

Направление подготовки – 17.03.01 Корабельное вооружение

Профиль – Морские информационные системы и оборудование

Вариант 1-1

1. В реакции $S + O_2 = SO_2$ израсходовалось 0,2 эквивалента серы. Сколько литров и граммов кислорода вступило в реакцию?
2. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций обмена между следующими веществами:
а) **нитрат алюминия** + гидроксид стронция =
б) **сульфит натрия** + хлороводород =
Для выделенных соединений рассчитайте эквивалент.
3. Назовите элементы, имеющие следующие окончания электронных формул: а) $\dots 3s^2 3s^5$; б) $\dots 3s^2 3p^6 4s^1$. Напишите формулы высших оксидов этих элементов и определите характер их кислотно-основных свойств.
4. Вычислите молярную концентрацию эквивалентов и молярную, моляльную концентрации раствора, в котором массовая доля $CuSO_4$ равна 10%. Плотность раствора 1,107 г/мл.
5. В 0,0001 М растворе слабой кислоты НА концентрация ионов H^+ составляет 10^{-6} моль/л. Определите $K_{дис}$ (НА), степень диссоциации НА и РН этого раствора.

Зав. кафедрой

Королькова С.В.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубления полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям. Самостоятельная работа предусматривает, как правило, подготовку к практическим и лабораторным занятиям.

Работа с литературой предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала. При самостоятельной работе над разделами дисциплины, при выполнении практических работ, при подготовке к промежуточному контролю студент должен изучить соответствующие разделы основной и вспомогательной литературы по дисциплине, а также использовать указанные в перечне интернет-ресурсы.

В процессе самостоятельной учебной деятельности формируются умения: анализировать свои познавательные возможности и планировать свою познавательную деятельность; работать с источниками информации: текстами, таблицами, схемами; анализировать полученную учебную информацию, делать выводы; анализировать и контролировать свои учебные действия; самостоятельно контролировать полученные знания.

Процесс подбора необходимой литературы способствует повышению уровня теоретической подготовки, более полному усвоению изучаемого материала и применению полученных знаний на практике.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольной работе;
- подготовки к выполнению лабораторных работ;
- составления отчетов по лабораторным работам;
- подготовки к защите отчетов по лабораторным работам;
- работы над вопросами и заданиями для самопроверки.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 1)

1. Вычислите абсолютную массу молекулы серной кислоты в граммах.
2. Что такое эквивалент? Как можно вычислить эквивалентное количество вещества, эквивалентную массу и эквивалентный объем?
3. Вычислите эквивалентную массу хлора в следующих соединениях: $CuCl_2$, $NaClO$, $LiClO_2$, $Ca(ClO_3)_2$, $KClO_4$, Cl_2O_5 .
4. Вычислите эквивалентную массу гидроксида хрома(III) в реакции образования хлорида дигидроксохрома(III). Составьте уравнение соответствующей реакции.
5. На основании каких фундаментальных законов химии выполняются расчеты по уравнениям химических реакций? Приведите их формулировки.
6. Сколько граммов оксида алюминия образуется при окислении алюминия массой 0,54 г? Какой объем кислорода в пересчете на нормальные условия израсходуется в этой реакции?
7. Какой объем оксида азота(II) в пересчете на нормальные условия образуется в результате взаимодействия $36 \cdot 10^{23}$ молекул азота с кислородом?
8. В раствор, содержащий 22,4 г сульфата меди(II), внесли 7,8 г цинка. Рассчитайте массу меди, которая выделится при этом из раствора.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 2)

1. Составьте формулы оксидов железа(III), никеля(II), селена(VI), стронция, бора. Укажите характер кислотно-основных свойств каждого из оксидов.
2. Составьте формулы кислот, ангидридами которых являются: оксид мышьяка(V), оксид хрома(VI), оксид азота(III), оксид марганца(VII), оксид хлора(I). Назовите эти кислоты.
3. Дайте общую характеристику химических свойств амфотерных гидроксидов.
4. Что такое реакции нейтрализации? К какому типу химических взаимодействий они относятся? Что такое реакции неполной нейтрализации?
5. Составьте уравнения реакций между следующими веществами и назовите продукты реакций: оксид хлора(VII) и вода; сульфат висмута(III) и сульфид аммония; хлорид кадмия и гидроксид натрия; германиевая кислота и гидроксид калия; гидроксид цинка и гидроксид рубидия.
6. Составьте уравнения химических реакций, позволяющих осуществить превращения по схеме: гидроксид меди(II) \rightarrow нитрат гидроксомеди(II) \rightarrow нитрат меди(II) \rightarrow гидроксид меди(II) \rightarrow оксид меди(II) \rightarrow хлорид меди(II).
7. Составьте уравнения химических реакций, позволяющих осуществить превращения по схеме: сульфид натрия \rightarrow сероводородная кислота \rightarrow гидросульфид лития \rightarrow сульфид лития \rightarrow сероводородная кислота \rightarrow сульфид свинца(II).

8. Составьте уравнения химических реакций, позволяющих осуществить превращения по схеме: оксид алюминия → сульфат алюминия → сульфат гидроксиалюминия → сульфат дигидроксиалюминия → гидроксид алюминия → гексагидроксиалюминат натрия.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 3)

1. Как определить заряд ядра атома элемента, а также число протонов, нейтронов и электронов в составе атома, исходя из положения элемента в Периодической системе химических элементов?

2. У атомов какого химического элемента начинает заполняться подуровень $4d$? У какого элемента завершается заполнение этого подуровня?

3. У атомов какого химического элемента начинает заполняться подуровень $4f$? У какого элемента завершается заполнение этого подуровня?

4. К какому периоду, какой группе и подгруппе относится химический элемент селен? Назовите число валентных электронов в атоме серы. Представителем какого электронного семейства является данный элемент? Изобразите полную электронную конфигурацию иона S^{2-} в основном электронном состоянии.

5. Назовите главную причину периодичности свойств химических элементов и образуемых ими соединений.

6. Что такое большие и малые периоды Периодической системы химических элементов? Каковы особенности их построения? Атомами элементов каких электронных семейств они образованы?

7. Охарактеризуйте периодичность кислотно-основных свойств элементов и их соединений на примере элементов третьего периода и группы IIIA Периодической системы химических элементов.

8. Охарактеризуйте периодичность окислительно-восстановительных свойств элементов и их соединений на примере элементов второго периода и группы VIIA Периодической системы химических элементов.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 4)

1. Дайте определение понятий «раствор», «растворитель», «растворенное вещество».

2. Дайте определение понятию «концентрация». Выведите уравнения связи, позволяющие переходить от одного способа выражения концентрации к другому.

3. Определите мольную долю растворенного вещества, а также молярность, нормальность и моляльность 16%-ного (по массе) раствора ортофосфорной кислоты. Плотность раствора равна 1,088 г/мл.

4. Определите массу осадка, который образуется при добавлении к 100 мл 0,1н. раствора $Ba(NO_3)_2$ 200 мл 0,1М раствора K_2SO_4 .

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 5)

1. Перечислите известные вам химические вещества – электролиты и неэлектролиты.

2. Какие величины являются количественной мерой электролитической диссоциации? Приведите их определения.

3. Что такое константа диссоциации и каков ее физический смысл? Приведите примеры слабых электролитов.

4. Сформулируйте закон разбавления Оствальда.

5. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты при 25 °С будет равна 0,2?

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 6)

1. Дайте определение понятию «водородный показатель». Охарактеризуйте с помощью величин pH нейтральные, кислые и щелочные водные растворы.

2. Вычислите pH 0,1М раствора гидроксида аммония при 25 °С.

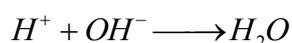
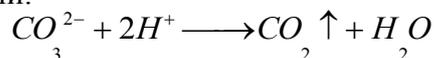
3. Вычислите pH 0,1М раствора сероводорода при 25 °С, учитывая диссоциацию только по первой ступени.

4. Что такое кислотно-основные индикаторы, в каких целях они используются? Перечислите известные вам кислотно-основные индикаторы и охарактеризуйте их окраску в нейтральных, кислых и щелочных растворах.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 7)

1. В каких случаях и в каком направлении реакции обмена в растворах электролитов могут протекать практически необратимо?

2. Напишите по два разных молекулярных уравнения к каждому из сокращенных ионно-молекулярных уравнений:



3. Запишите в молекулярной, полной и сокращенной ионно-молекулярной формах уравнения реакций между следующими веществами: а) гидроксид никеля(II) и серная кислота; б) нитрат кобальта(II) и гидроксид калия; в) силикат натрия и азотная кислота; г) оксид магния и серная кислота; д) сульфат железа(II) и сульфид натрия; е) гидроксид хрома(III) и гидроксид натрия; ж) хлорид аммония и гидроксид лития.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 8)

1. Перечислите факторы, влияющие на степень гидролиза.

2. Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу в водном растворе: бромид аммония, сульфат лития, хлорид никеля(II), цианид калия, силикат калия, иодид бария, сульфат марганца(II), ортофосфат лития, селенит калия, перманганат калия? Напишите уравнения соответствующих реакций в ионно-молекулярной и молекулярной формах и укажите реакцию среды водного раствора каждой из этих солей.

3. Какая из двух солей в водном растворе при равных условиях в большей степени подвергается гидролизу: а) $NaCN$ или $NaClO$; б) $MgCl_2$ или $ZnCl_2$? Почему? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.

4. Рассчитайте pH 0,1н. раствора сульфита натрия при 25 °С, учитывая только первую ступень гидролиза. Запишите уравнение гидролиза данной соли в ионно-молекулярной и молекулярной формах.

5. Рассчитайте pH 0,1М раствора сульфата аммония при 25 °С. Запишите уравнение гидролиза данной соли в ионно-молекулярной и молекулярной формах.

5.3. Промежуточный контроль: экзамен

Перечень вопросов к экзамену:

1. Основные понятия и законы химии: атом, молекула, атомная и молекулярная масса, простое и сложное вещество, закон Авогадро.

2. Закон постоянства состава и закон сохранения массы вещества при химических реакциях. Привести примеры.

3. Моль. Молярная масса и объем. Эквивалент и эквивалентная масса. Закон эквивалентов.

4. Эквивалент. Молярная масса эквивалента вещества. Привести примеры расчета эквивалентов кислот разной основности в реакциях нейтрализации при получении средних и кислых солей.

5. Эквивалент. Молярная масса эквивалента вещества. Привести примеры расчета эквивалентов оснований разной кислотности в реакциях нейтрализации при получении средних и основных солей.

6. Применение закона эквивалентов для участников реакций в газообразной фазе.

Эквивалент кислорода и водорода. Молярный объем эквивалента.

7. Эквивалент. Расчет эквивалента для разных классов соединений.

8. Реакции обмена. Расчет эквивалентов для участников реакции обмена. Приведите примеры реакций обмена с участием оксидов, солей, кислот и оснований.

9. Оксиды: номенклатура, способы получения, химические свойства. Кислотные, основные, амфотерные оксиды. Ответ сопровождайте примерами, реакциями с участием оксидов.

10. Основания: номенклатура, способы получения, химические свойства. Ответ сопровождайте примерами, реакциями с участием оснований.

11. Кислоты: номенклатура, способы получения, химические свойства. Ответ сопровождайте примерами, реакциями с участием кислот.

12. Соли: номенклатура, способы получения, химические свойства. Ответ сопровождайте примерами, реакциями с участием солей.

13. Соли: средние, кислые, основные. Способы их получения. Ответ сопровождайте примерами.

14. Периодический закон Д.И. Менделеева, его современная формулировка. Физический смысл порядкового номера элемента в ПСЭ, номера периода и номера группы.

15. Физический смысл квантовых чисел: главное, орбитальное, магнитное и спиновое. Понятие об энергетическом уровне и атомной орбитали.

16. Распределение электронов по энергетическим уровням и орбиталям. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули и правило Хунда.

17. Связь между электронным строением атомов и структурой ПСЭ. Валентные электроны. Электронные семейства элементов. Положение s-, p-, d-, f-элементов в ПСЭ.

18. Электронные формулы азота и серы. Валентность и степени окисления азота и серы в химических соединениях. Кислотные свойства соединений этих элементов. Примеры.

19. Физический смысл номера группы в ПСЭ. Главные и побочные подгруппы. Электронные формулы хлора и марганца. Валентность и степени окисления хлора в химических соединениях.

20. Положение металлов и неметаллов в ПСЭ. На примере III периода проследите изменение химических (кисотно-основных, окислительно-восстановительных) свойств элементов с увеличением порядкового номера элемента.

21. Атомные радиусы, энергия ионизации и сродства к электрону, электроотрицательность атомов элементов; их изменение по периодам и группам.

22. Металлические и неметаллические свойства элементов, их изменение по группам и периодам.

23. Окислительно-восстановительные свойства элементов, их изменение по группам и периодам.

24. Вода как растворитель. Строение молекулы воды. Фазовая диаграмма состояния воды.

25. Растворы. Общие представления. Способы выражения концентраций растворов.

26. Способы выражения концентраций растворов: молярная и моляльная концентрации. Пример перехода от одной к другой.

27. Способы выражения концентраций растворов: массовая доля и молярная концентрация. Пример перехода от одной к другой.

28. Способы выражения концентраций растворов: молярная и нормальная концентрации. Пример перехода от одной к другой.

29. Способы выражения концентраций растворов: массовая доля и молярная доля. Пример перехода от одной к другой.

30. Деление электролитов на сильные и слабые по степени диссоциации. Константа диссоциации.
31. Уравнение связи между константой и степенью диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
32. Диссоциация амфотерных электролитов.
33. Диссоциация сильных и слабых кислот в водном растворе. Примеры.
34. Диссоциация сильных и слабых оснований в водном растворе. Примеры.
35. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и многокислотных оснований в растворе.
36. Ионные реакции в водных растворах. Примеры.
37. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды.
38. Водородный показатель. Расчет рН в растворах сильных кислот.
39. Водородный показатель. Расчет рН в растворах сильных оснований.
40. Водородный показатель. Расчет рН в растворах слабых кислот.
41. Водородный показатель. Расчет рН в растворах слабых оснований.
42. Гидролиз солей. Степень гидролиза.
43. Факторы, влияющие на степень гидролиза солей. Усиление и подавление гидролиза.
44. Ступенчатый гидролиз солей многовалентных ионов.
45. Необратимый гидролиз.
46. Гидролиз. Пример расчета рН солей, содержащих анион слабой кислоты.
47. Гидролиз. Пример расчета рН солей, содержащих катион слабого основания.
48. Гидролиз. Расчет константы гидролиза солей, образованных слабой кислотой.
49. Гидролиз. Расчет константы гидролиза солей, образованных слабым основанием.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии

Учебная дисциплина – **Химия**

Уровень высшего образования – **Бакалавриат**

Направление подготовки – **17.03.01 Корабельное вооружение**
Направленность (профиль) – **Морские информационные системы и оборудование**

для всех форм обучения

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные понятия и законы химии: атом, молекула, атомная и молекулярная масса, простое и сложное вещество, закон Авогадро.
2. Гидролиз. Расчет константы гидролиза солей, образованных слабым основанием.
3. Задача.

Зав. кафедрой

Королькова С.В.

Образец экзаменационной задачи

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии

Учебная дисциплина – **Химия**

Уровень высшего образования – **Бакалавриат**

Направление подготовки – **17.03.01 Корабельное вооружение**
Направленность (профиль) – **Морские информационные системы и оборудование**

для всех форм обучения

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ЗАДАЧА № 1

Напишите уравнения гидролиза соли нитрата свинца(II) и гидрокарбоната калия.
Укажите цвет лакмуса в растворах и pH.

Зав. кафедрой

Королькова С.В.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. – М.: Интеграл-Пресс, 2007. – 728 с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие. – Изд. стер. – М.: КНОРУС, 2014. – 240 с.
3. Дурягина Е.Г., Гончаров А.В. Химия: классы неорганических соединений: Учебно-методическое пособие. – СПб: РГГМУ, 2008. – 48 с. (ЭБС ГидроМетеоОнлайн).
4. Барковский Е.В., Ткачев С.В., Петрушенко Л.Г. Общая химия: учеб. пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 639 с. (ЭБС Znanium.com).

б) Дополнительная литература:

1. Гольбрайх З.Е., Маслов Е.И. Сборник задач и упражнений по химии. – М.: Астрель, 2006. – 383 с.
2. Елфимов В.И. Основы общей химии: Учебное пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 256 с. (ЭБС Znanium.com).
3. Коровин Н.В. Общая химия: учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям. – 11-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2009. – 557 с.
4. Семенов И.Н., Перфилова И.Л. Химия. – СПб., Химиздат, 2000. – 655 с.
5. Степанова Е.В. Химия: Учебное пособие. – СПб.: РГГМУ, 2014. – 156 с.
6. Чудинова Ю.А. Методические указания по дисциплине «Химия». – СПб.: РГГМУ, 2003. – 44 с.

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://experiment.edu.ru> – Российский общеобразовательный портал. Коллекция: естественнонаучные эксперименты.
2. <http://webelements.narod.ru> – WebElements: онлайн-справочник химических элементов.
3. <http://znanium.com/> – Электронная библиотечная система Znanium.com.
4. <http://elib.rshu.ru/> – Электронная библиотечная система ГидроМетеоОнлайн.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- необходимо посещать все виды аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим и лабораторным занятиям, активная работа на них;
- активная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа;
- своевременная сдача отчетов по лабораторным работам;
- в случае пропуска занятий необходимо получить консультацию у преподавателя по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины студенту предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Таблица
Образовательные и информационные технологии

Раздел дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Основные понятия и законы химии	– лекция; – практическое занятие; – лабораторная работа	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Классы неорганических веществ	– лекция; – лабораторная работа	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Строение атома и структура Периодической системы элементов	– лекция; – практическое занятие	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Способы выражения концентраций растворов	– лекция; – практическое занятие	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Электролиты. Константа и степень диссоциации	– лекция; – практическое занятие	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Ионное произведение воды. Водородный показатель	– лекция; – лабораторная работа	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Обменные реакции в растворах электролитов	– лекция; – лабораторная работа	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Гидролиз солей	– лекция; – лабораторная работа	– программное обеспечение для доступа в ЭБС

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- стандартно оборудованная химическая лаборатория, оснащенная вытяжными шкафами;
- химическая посуда и комплекты химических реактивов для проведения лабораторных работ;

– комплект учебно-наглядных пособий.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2019/2020 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры «Морские информационные системы»

от 28 августа 2019 № 8/19