

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
материаловедения и индустрии наносистем



В.М. Иевлев

20.06.2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.06.01 Химия**

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

14.03.02 Ядерные физика и технологии

2. Профиль подготовки/специализация:

3. Квалификация (степень) выпускника: *бакалавр*

4. Форма обучения: *очная*

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: *материаловедения и индустрии наносистем*

6. Составители программы: *Сладкопевцев Борис Владимирович, кандидат химических наук*

7. Рекомендована: *Научно-методическим советом химического факультета, протокол № 5 от 24.05.2018*

8. Учебный год: *2018/2019*

Семестр: *1*

9. Цели и задачи учебной дисциплины: формирование у студентов современных представлений о физико-химических процессах, основных закономерностях их протекания; о влиянии строения вещества на его свойства; о химии растворов, химии элементов и основных классов неорганических соединений. Овладение студентами техникой и методикой химического эксперимента.

В ходе изучения дисциплины «Химия» студенты должны:

- приобрести знания об основных закономерностях Периодической системы элементов; о строении атома; видах химической связи и их влиянии на свойства веществ; основах кинетики и термодинамики; критериях протекания химических процессов, видах гомогенных и гетерогенных систем; свойствах растворов электролитов и неэлектролитов; обменных реакций; гидролизе; окислительно-восстановительных процессах; химии координационных соединений.
- научиться проводить расчёты по уравнениям химических реакций, решать задачи по кинетике и термодинамике, коллигативным свойствам растворов, рН среды; уравнивать обменные и окислительно-восстановительные реакции;
- самостоятельной работы с учебной и справочной литературой
- научить производить наблюдения за протеканием химических процессов и делать обоснованные выводы;
- научиться производить физико-химические измерения, характеризующие свойства растворов, смесей и других объектов;
- приобрести навыки безопасной работы в химической лаборатории и обращения с химической посудой, с лабораторным оборудованием и реактивами;
- научиться грамотно и в полной мере представлять и интерпретировать данные экспериментальных исследований.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: (блок Б1, базовая или вариативная часть, к которой относится дисциплина; требования к входным знаниям, умениям и навыкам; дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей))

Блок Б1, базовая.

Требования к входным знаниям, умениям и навыкам: освоение дисциплины «Химия» базируется на знаниях и умениях, сформированных в процессе изучения предмета «Химия» в общеобразовательной школе. Студенты должны знать основные классы неорганических соединений, общие закономерности изменения свойств веществ, виды химической связи, уметь составлять уравнения химических реакций, записывать электронные формулы элементов малых периодов, решать основные типы расчетных задач по химии.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	<p>знать:</p> <p>основные теоретические положения современной общей и неорганической химии</p> <p>уметь:</p> <p>обобщать и анализировать информацию, полученную в результате проведения химического эксперимента</p> <p>владеть:</p> <p>навыками составления плана проведения химического</p>

		эксперимента; навыками поиска необходимой информации
ОК-2	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь	<p>знать:</p> <p>научную терминологию химии как одной из естественнонаучных дисциплин</p> <p>уметь:</p> <p>грамотно и ясно строить устную и письменную речь</p> <p>владеть:</p> <p>навыками грамотного использования химических терминов в устной и письменной речи</p>
ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>знать:</p> <p>основные фундаментальные законы химии; закономерности в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; современные представления о строении атома, видах химической связи и их влиянии на свойства веществ; основы кинетики и термодинамики, критерии протекания химических процессов; основные виды гомогенных и гетерогенных систем, свойства растворов электролитов и неэлектролитов, обменных реакций; особенности протекания окислительно-восстановительных процессов, основы химии координационных соединений</p> <p>уметь:</p> <p>использовать полученные знания для описания физико-химических процессов</p> <p>владеть:</p> <p>навыками решения типовых задач по общей химии, проведения расчётов по уравнениям химических реакций, кинетике и термодинамике; навыками составления и уравнивания обменных и окислительно-восстановительных реакций; навыками безопасной работы в химической лаборатории и обращения с химической посудой, с лабораторным оборудованием и реактивами</p>
ОК-4	способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность	<p>знать:</p> <p>правила основные свойства используемых химических реагентов, правила техники безопасности при работе с неорганическими соединениями и органическими растворителями; методики проведения отдельных химических операций</p> <p>уметь:</p> <p>анализировать возможные последствия протекания того или иного химического процесса и пути устранения нештатной ситуации</p> <p>владеть:</p> <p>техникой химического эксперимента и основными навыками экспериментальной работы</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 3/108.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		1 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	50	50		
в том числе: лекции	34	34		
практические	–	–		
лабораторные	16	16		
Самостоятельная работа	22	22		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час.)	36	36		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Основные понятия химии	Основные этапы в развитии химии. Содержание понятий: атом, молекула, химический элемент, простое и сложное вещество. Историческая эволюция этих понятий. Количество вещества. Стехиометрические законы. Закон сохранения энергии и массы. Закон постоянства состава и границы его применения. Кристаллические и аморфные вещества. Вещества с молекулярной и координационной структурой. Основы номенклатуры неорганических веществ
1.2	Периодический закон и строение атома	Ранние попытки систематизации химических элементов. Открытие периодического закона. Элементы, предсказанные Д.И. Менделеевым и их последующее открытие. Основные стадии развития периодического закона. Открытие строения атома. Ранние модели строения атома – Томсона и Резерфорда, их недостатки. Постулаты Бора, квантово-волновой дуализм, принцип неопределенности. Возникновение квантовой механики, ее основные принципы. Квантовые числа. Особенности заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского. Формирование периодов. s-, p-, d-, f-элементы и их расположение в периодической системе. Современное понимание природы периодического закона. Причины периодичности, закономерности, наблюдаемые в Периодической системе. Радиусы атомов и ионов. Орбитальные, эффективные, ковалентные, металлические и ионные радиусы. Ионизационные потенциалы и сродство к электрону, их изменение по периодам и группам. Электроотрицательность элементов. Изменение электроотрицательности по периодам и группам.
1.3	Химическая связь и валентность	Виды химической связи. Ковалентная, ионная, металлическая связь. Основные характеристики связи – энергия, длина, полярность. Кратность связи. Понятие

		валентности. Различие формальной и реальной валентности, координационная валентность. Гибридизация атомов, ее влияние на геометрическую форму и полярность молекул. Межмолекулярное взаимодействие. Водородные и вандерваальсовыи связи. Зависимость свойств веществ от природы химической связи в них.
1.4	Основы химической кинетики и химической термодинамики	<p>Предмет термодинамики. Виды систем – открытые, закрытые, изолированные. Внутренняя энергия и энтальпия. Первое начало термодинамики, его различные формулировки. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него.</p> <p>Стандартная теплота образования вещества. Понятие стандартного состояния. Принцип Берто и границы его применимости. Энтропия. Второе начало термодинамики. Критерии протекания химических реакций в различных системах. Энергия Гиббса.</p> <p>Различия в подходах между кинетикой и термодинамикой. Предмет химической кинетики. Скорость химической реакции. Гомо- и гетерогенные реакции. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Обратимые и необратимые химические процессы. Понятие химического равновесия. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье–Брауна. Факторы, влияющие на смещение равновесия. Транспортные реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы, промоторы, яды, ингибиторы.</p>
1.5	Растворы и реакции в водных растворах	<p>Виды систем – гетерогенные и гомогенные. Понятия раствор, растворитель и растворенное вещество. Идеальный раствор. Растворимость и факторы, влияющие на нее. Ненасыщенный, насыщенный и пересыщенный растворы. Полярные и неполярные растворители. Особые свойства воды как растворителя. Фазовая диаграмма воды. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля.</p> <p>Коллигативные свойства – закон Рауля, криоскопия и эбуллиоскопия. Связь между этими явлениями. Явление осмоса. Примеры осмоса в живой природе и технике. Отличия в поведении электролитов и неэлектролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов. Основные представители сильных и слабых электролитов. Константа диссоциации. Факторы, влияющие на величину константы диссоциации. Основные теории кислот и оснований. Природа амфотерности. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.</p> <p>Обменные реакции между ионами в растворе. Общие условия протекания реакции обмена в растворах. Ионные уравнения.</p> <p>Гидролиз солей. Гидролиз солей по катиону и по аниону. Механизм гидролиза. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей. Четыре типа солей в зависимости от гидролизуемости составляющих. Влияние концентрации раствора, температуры, pH среды на степень гидролиза</p>
1.6	Окислительно-восстановительные процессы	<p>Понятие степени окисления, ее формальный характер, отличие от реального заряда атома. Принципы расчета степени окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Влияние среды на окислительную и восстановительную способность. Типы окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Подбор коэффициентов: метод электронного</p>

		<p>баланса, ионно-электронный метод. Электродный потенциал. Электрохимический ряд напряжений металлов. Электродвижущая сила окислительно-восстановительной реакции. Химические источники тока. Аккумуляторы. Топливные элементы. Коррозия металлов и способы защиты от неё. Электролиз.</p>
1.7	Комплексные соединения	<p>Комплексные или координационные соединения. Основные положения координационной теории Вернера: центральный атом, внешняя и внутренняя сфера, координационное число. Типичные комплексообразователи. Факторы, определяющие способность атомов выступать в качестве комплексообразователя. Типичные лиганды. Факторы, влияющие на прочность комплексных соединений. Роль комплексных соединений в качественном анализе.</p>
1.8	Основы химии элементов	<p>Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группам, периодам. Свойства простых веществ, тип связи в них. Изменение устойчивости соединений в высшей степени окисления по группам. Общий обзор металлов. Особенности металлической связи и ее влияние на физические свойства металлов. Кристаллическая структура металлов. Формы нахождения металлов в природе. Общие методы получения металлов. Применяемые восстановители. Типичные металлы – s элементы. Важнейшие p-металлы. Алюминий, олово, свинец. Общая характеристика p-элементов. Важнейшие неметаллы. Галогены. Халькогены. Общая характеристика d-элементов.</p>
2. Практические занятия		
2.1		
3. Лабораторные работы		
3.1	Основные понятия химии	<p>Техника безопасности. Основы техники химического эксперимента. Лабораторная работа № 1 «Определение эквивалентной и атомной массы активного металла»</p>
3.2	Основы химической кинетики и химической термодинамики	<p>Лабораторная работа № 2 «Скорость химических реакций. Катализ. Химическое равновесие»</p>
3.3	Растворы и реакции в водных растворах	<p>Лабораторная работа № 3 «Общие свойства растворов» Лабораторная работа № 4 «Приготовление растворов заданной концентрации». «Гидролиз солей»</p>
3.4	Окислительно-восстановительные процессы	<p>Лабораторная работа № 5 «Окислительно-восстановительные реакции»</p>
3.5	Основы химии элементов	<p>Лабораторная работа № 6 «Основы химии элементов»</p>

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Основные понятия химии	3	–	3	2	8
2	Периодический закон и строение атома	4	–	0	2	6
3	Химическая связь и валентность	3	–	0	3	6
4	Основы химической кинетики и химической термодинамики	6	–	3	5	14
5	Растворы и реакции в водных растворах	8	–	4	3	15
6	Окислительно-восстановительные процессы	4	–	3	2	9
7	Комплексные соединения	2	–	0	2	4
8	Основы химии элементов	4	–	3	3	10

Итого:	34	–	16	22	72
--------	----	---	----	----	----

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов состоит в подготовке к лекциям и лабораторным занятиям, изучении соответствующих учебников и учебных пособий, методических и справочных изданий. Изучение в рамках программы курса тем и проблем, не выносимых на лекции. Самостоятельное решение задач по соответствующим темам. Лабораторный практикум идет параллельно с лекциями, где студенты приобретают теоретические знания. Таким образом, некоторым разделам (например, раздел «Основы химической кинетики») на лекции уделяется немного времени, а основные закономерности студенты изучают в ходе химического практикума. Достаточно большой раздел «Химия элементов» изучается в рамках практикума и студентами самостоятельно, т.к. объём лекционного курса очень мал, чтобы рассмотреть даже основы химии элементов и их соединений. В этой части курса особое внимание уделяется самостоятельной работе студента с учебником и методическими пособиями. Для самостоятельной проработки и подготовки к каждой лабораторной работе имеется перечень тем для подготовки и контрольных вопросов.

По результатам лабораторных работ студенты ведут специальный журнал, где подробно описывают ход работы и самостоятельно делают выводы по опытам. Этот журнал проверяется преподавателем, а затем студенты устно отчитываются на предмет освоения материала данной лабораторной работы – для этого предусмотрены занятия, во время которых происходит защита, причём она может происходить как в виде индивидуальной беседы, так и в виде решения практических задач.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Угай Я. А. Общая и неорганическая химия : учеб. для студ. вузов, обуч. по направлению и специальности "Химия" / Я. А. Угай. – Изд. 5-е, стер. – Москва : Высшая школа, 2007. – 526 с.
2.	Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка — М. : Интеграл-Пресс, 2007. — 240 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Коровин Н. В. Общая химия / Н.В. Коровин. — М. : Высш. шк., 2005. – 556 с.
4.	Глинка Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка, под ред. А. И. Ермакова. – М. : Интеграл-Пресс, 2005. – 728 с.
5.	Карапетьянц М.Х. Общая и неорганическая химия / М.Х. Карапетьянц, С.И. Дракин : Химия, 1994. – 592 с.
6.	Гринвуд Н. Химия элементов : в 2 т. / Н. Гринвуд, А. Эрншо .— М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008.
7.	Практикум по общей и неорганической химии : Учебное пособие для студ. нехим. специальностей вузов / Л. С. Гузей и др. ; Под ред. С. Ф. Дунаева. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 2000. — 86 с
8.	Лидин Р. А. Химические свойства неорганических веществ: учеб. пособие для вузов. / Р. А. Лидин, В. А. Молочко, Л. Л. Андреева; под ред. Р. А. Лидина. – 4-е изд., стер. – Москва : КолосС, 2003. – 480 с.
9.	Некрасов Б.В. Основы общей химии : в 2 т. / Б.В. Некрасов. – 4-е изд., стер. – СПб. : Лань, 2003. – Т. 1. – 656 с.; Т. 2. – 687 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	https://www.lib.vsu.ru/ - сайт Зональной Научной Библиотеки Воронежского государственного университета

2.	http://www.school.edu.ru/default.asp Российский образовательный портал
3.	http://xumuk.ru/ Сайт о химии. Справочная информация, учебники, электронные приложения
4.	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/ Электронная библиотека учебных материалов по химии

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Химический практикум [Электронный ресурс] : для студ. направления подготовки 140800 - Ядерная физика и технологии : учебно-методическое пособие : [для студ. 1 к. физ. фак. дневного отд-ния] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: И.Я. Миттова, Е.В. Томина, Б.В. Сладкопечев. – Электрон. текстовые дан. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013. –
2.	Стехиометрические законы химии / Воронеж. гос. ун-т. Каф. неорганической химии; сост. : В.Р. Пшестанчик, Е.В. Томина, В.Ф. Кострюков. – Воронеж : ВГУ, 2003. – 54 с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

- Мультимедийное оборудование для показа презентаций – проектор, ноутбук, экран;
- Учебная, справочная и методическая литература.
- Лаборатория химического практикума 352, в том числе аналитические и технические весы, сушильный шкаф, газовые горелки, химическая посуда, реактивы и др.;
- Учебная, справочная и методическая литература.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОК-1	Знать: основные теоретические положения современной общей и неорганической химии	Все разделы	Устный опрос
	Уметь: обобщать и анализировать информацию, полученную в результате проведения химического эксперимента	Все разделы	Устный опрос
	Владеть: навыками составления плана проведения химического эксперимента; навыками поиска необходимой информации	Все разделы	Устный опрос
ОК-2	Знать: научную терминологию химии как	Все разделы	Устный опрос

	одной из естественнонаучных дисциплин		
	Уметь: грамотно и ясно строить устную и письменную речь	Все разделы	Устный опрос
	Владеть: навыками грамотного использования химических терминов в устной и письменной речи	Все разделы	Устный опрос
ОПК-1	Знать: основные фундаментальные законы химии; закономерности в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; современные представления о строении атома, видах химической связи и их влиянии на свойства веществ; основы кинетики и термодинамики, критерии протекания химических процессов; основные виды гомогенных и гетерогенных систем, свойства растворов электролитов и неэлектролитов, обменных реакций; особенности протекания окислительно-восстановительных процессов, основы химии координационных соединений	Все разделы	Устный опрос
	Уметь: использовать полученные знания для описания физико-химических процессов	Все разделы	Устный опрос
	Владеть: навыками решения типовых задач по общей химии, проведения расчётов по уравнениям химических реакций, кинетике и термодинамике; навыками составления и уравнивания обменных и окислительно-восстановительных реакций; навыками безопасной работы в химической лаборатории и обращения с химической посудой, с лабораторным оборудованием и реактивами	Все разделы	Устный опрос
ОК-4	Знать: правила основные свойства используемых химических реагентов, правила техники безопасности при работе с неорганическими соединениями и органическими растворителями; методики проведения отдельных химических операций	Основные понятия химии Основы химической кинетики и химической термодинамики Растворы и реакции в водных растворах Окислительно-восстановительные процессы Основы химии элементов	Лабораторные работы №№1-6
	Уметь: анализировать возможные последствия протекания того или иного химического процесса и пути устранения нештатной ситуации	Все разделы	Лабораторные работы №№1-6
	Владеть: техникой химического эксперимента и основными навыками экспериментальной работы	Основные понятия химии Основы химической кинетики и химической термодинамики Растворы и реакции в водных растворах Окислительно-восстановительные	Лабораторные работы №№1-6

		процессы Основы химии элементов	
Промежуточная аттестация			КИМ

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене/зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом общей и неорганической химии: основных теоретических положений и фундаментальных законов химии;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение применять теоретические знания для решения практических задач (объяснить наблюдаемые при выполнении эксперимента явления на основании полученных знаний);
- 4) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами;
- 5) владение способами решения типовых задач по общей химии;

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами и понятийным аппаратом дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения задач по общей химии</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет теоретическими основами и понятийным аппаратом дисциплины, допускает отдельные ошибки и неточности при изложении основных теорий и положений химии, допускает расчётные ошибки при решении задачи</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен описать сущность того или иного положения химии, затрудняется решить задачу.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при ответе.</i>	–	<i>Неудовлетворительно</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену (зачету): (нужное выбрать)

1. Основные понятия химии: атом, молекула, элемент, простое и сложное вещество. Аллотропия и полиморфизм.
2. Стехиометрические законы химии (Закон сохранения энергии и массы. Закон постоянства состава и границы его применения. Закон кратных отношений. Закон объёмных отношений. Закон эквивалентов.)
3. Периодический закон, этапы развития, современная формулировка. Современное понимание природы периодического закона. Причины периодичности.

4. Ранние модели строения атома – Томсона и Резерфорда, их недостатки. Постулаты Бора. Основные принципы квантовой механики.
5. Атомные орбитали, квантовые числа. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского
6. Радиусы атомов и ионов. Орбитальные и эффективные радиусы. Ионизационные потенциалы и сродство к электрону, их изменение по периодам и группам. Электроотрицательность элементов.
7. Виды химической связи. Ковалентная, ионная, металлическая связь. Основные характеристики связи – энергия, длина, полярность.
8. Ковалентная связь и её основные характеристики. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Гибридизация атомных орбиталей.
9. Водородные и вандерваальсовы связи. Зависимость свойств веществ от природы химической связи в них.
10. Внутренняя энергия и энтальпия. Первое начало термодинамики. Закон Гесса и следствия из него.
11. Энтропия. Второе начало термодинамики. Критерии протекания химических реакций в различных системах. Свободная энергия Гиббса.
12. Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Константа скорости. Гомо- и гетерогенные реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
13. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации.
14. Понятие химического равновесия. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье–Брауна. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия
15. Жидкое состояние. Растворы. Понятия «раствор», «растворитель», «растворенное вещество». Растворимость и факторы, влияющие на нее.
16. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля.
17. Коллигативные свойства растворов: закон Рауля, криоскопия и эбуллиоскопия. Явление осмоса.
18. Обменные реакции между ионами в растворе. Общие условия протекания реакции обмена в растворах. Ионные уравнения.
19. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов. Константа диссоциации. Факторы, влияющие на величину константы диссоциации.
20. Основные теории кислот и оснований. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
21. Гидролиз солей. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей. Степень гидролиза и факторы, влияющие на неё
22. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции, их типы.
23. Окислительно-восстановительный потенциал. Стандартные редокс-потенциалы и способы их определения. Водородный электрод. Электрохимический ряд напряжений металлов.
24. Электролиз. Инертные и активные электроды. Схемы процессов на электродах при электролизе расплавов и водных растворов.
25. Основные положения координационной теории Вернера: центральный атом, внешняя и внутренняя сфера, координационное число. Номенклатура координационных соединений.
26. Типичные комплексообразователи и лиганды. Константа устойчивости комплексного соединения. Факторы, влияющие на прочность комплексных соединений.
27. Неметаллы, их положение в Периодической системе, общая характеристика. Галогены. Халькогены.
28. Металлы в Периодической системе. Особенности металлической связи и ее влияние на физические свойства металлов. Общие свойства металлов.
29. Общая характеристика металлов IA и IIA групп Периодической системы.
30. Важнейшие р-металлы. Алюминий, олово, свинец, их химические свойства.
31. Общая характеристика d-элементов

Задачи:

1. Расчёты с использованием закона Авогадро
2. Нахождение формул вещества (на основании процентного содержания элементов, относительной плотности паров)
3. Вычисления с использованием уравнения Менделеева-Клапейрона

4. Расчёты с использованием эквивалентных масс
5. Расчёт теплового эффекта химических реакций и свободной энергии Гиббса;
6. Способы выражения концентрации растворов
7. Расчёты по химическим уравнениям

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.4 Тестовые задания

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

19.3.5 Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее) оценить степень сформированности умений.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.