

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет технологии молока и молочных продуктов

Кафедра Технологии молока и молочных продуктов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки (специальность) :
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль) :
Ветеринарно-санитарная экспертиза

Квалификация выпускника : Бакалавр

Вологда – Молочное
2024

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, бакалавр

Разработчик:

к.т. наук, доцент Полянская И.С.

Программа одобрена на заседании кафедры Технологии молока и молочных продуктов от 25 января 2024 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент Бурмагина Т.Ю.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от 15 февраля 2024 года, протокол №6.

Председатель методической комиссии,

к.т.н., доцент Неронова Е.Ю.

1. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины: освоение студентами теоретических, методологических и практических знаний, формирующих современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и для выполнения в будущем основных профессиональных задач в соответствии с квалификацией.

Задачи дисциплины:

- получение студентами знаний о строении и свойствах неорганических веществ;
- освоение общих закономерностей протекания химических реакций;
- получение теоретических основ и практических навыков основных химических и инструментальных методов анализа.

А также решить задачи по:

- удовлетворение потребности личности в овладении универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, позволяющими быть востребованным специалистом на рынке труда и в обществе, способным к социальной и профессиональной мобильности;
- формирование комплекса универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, как способностей применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной производственно-технологической, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственный;
- технологический;
- организационно-управленческий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Изучаемая дисциплина «Неорганическая химия» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Индекс дисциплины Неорганическая химия - Б1.О.08.01

Область профессиональной деятельности: сельское хозяйство.

Объекты профессиональной деятельности выпускников: животные всех видов и птица, направляемые для убоя; сырье и другие продукты убоя животных, молоко, яйца, а также продукты животноводства, пчеловодства, растениеводства, гидробионты, подлежащие ветеринарно-санитарной экспертизе для определения их пригодности к использованию на пищевые и кормовые цели и охраны населения от болезней, общих для человека и животных, охраны территории Российской Федерации от заноса заразных болезней из других государств, а также охрана окружающей среды от загрязнения.

Виды профессиональной деятельности: ветеринарно-санитарная; ветеринарно-инспекторская; организационно-управленческая; научно-исследовательская.

Изучение данной дисциплины опирается на знания, умения, навыки и опыт, полученные при освоении образовательной программы среднего общего образования. К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Неорганическая химия» должно относиться знание школьного курса химии.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для эффективного изучения последующих дисциплины - Аналитическая химия.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессии современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.	ИД-1ОПК-4 Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности
	ИД-2ОПК-4 Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты
	ИД-3ОПК-4 Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Очно, семестры
		1
Аудиторные (выдаваемые преподавателем) занятия (всего)	34	34
<i>В том числе:</i>		
Лекции	17	17
Лабораторно-практические занятия (ЛПЗ)	17	17
Самостоятельная работа (всего)	62	62
<i>В том числе:</i>		
Контроль	12 экзамен	12 экзамен
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	108 3	108 3

4.2 Содержание разделов дисциплины (модулей)

Модуль 1. Неорганическая химия: основные понятия и законы

1.1 Ведение в неорганическую химию

Валентность, степень окисления, эмпирические и структурные формулы соединений. Классы, названия соединений и их основные свойства.

Химия как наука о веществах и их превращениях. Атом, молекула, ион (катион, анион). Валентность (ковалентность). Степень окисления элемента в веществе. Химический элемент, изотопы. Классификация и номенклатура химических элементов, простых веществ и неорганических соединений. Эмпирические формулы и структурные формулы веществ. Простые вещества. Сложные неорганические вещества (соединения). Класс органических соединений. Основные оксиды и их свойства. Кислотные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды и их свойства. Кислоты и их свойства. Основания (основные гидроксиды) и их свойства. Соли и их свойства. Комплексное соединение. Лиганд, комплексообразователь, координационное число.

1.2. Типы химических реакций

Химическая реакция. Типы реакций: - окислительно-восстановительные реакции ОВР и не ОВР; реакции присоединения (ассоциации, агрегации), разложения (отщепления), обмена и замещения, перегруппировки; - нейтрализации, необратимые; обратимые; эндотермические; реакции комплексообразования; простые, сложные; - гомогенные, гетерогенные.

Окислительные, восстановительные реакции. реакции диспропорционирования, Вещества окислители и восстановители. Реакции нейтрализации. Ионнообменная реакция. В каких случаях идёт ионообменная реакция. Электрохимическая реакция. Электроды. Анод. Основные закономерности электрохимического процесса. ЕДС гальванического элемента.

1.3. Моль, молярная масса, молярная масса эквивалентов, основные законы общей химии.

Моль. Молярная масса. Молярная масса эквивалента. Эквивалент.

Закон Авогадро: Следствия из закона Авогадро. Плотность одного газа по-другому.

Уравнение Клапейрона-Менделеева для идеальных газов. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава: дальтонида, бертоллида. Закон эквивалентов.

1.4. Теоретическая неорганическая химия

Строение атома, химические связи. Размеры, заряды и массы атомов и нуклонов. Атомная орбиталь Число электронов, протонов и нейтронов в электронейтральном атоме. Масса атома (его массовое число). Современные представления о строении атома в соответствии с принципом наименьшей энергии, правило Клечковского, принципом Паули и правилом Гунда. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского. Принцип Паули. Правило Гунда. Уравнение Луи Де Бройля, h - постоянная Планка. Уравнение Планка Периодический закон Д.И. Менделеева Свойства элементов и их соединений в периодической зависимости от заряда атомных ядер элементов. Изобары. Изотоны. Изотопы. Сродство к электрону $E_{ср}$. Энергия ионизации атомов $E_{ион}$. Химическая связь. Причина образования хим. Связи. Энергия связи и длина связи. Ковалентная (или объединённая) химическая связь. Насыщаемость. Направленность связи. Пространственная конфигурация молекул при различном типе гибридизации, валентный угол. Ионная связь. Ее свойства. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие: ион-дипольное; диполь-дипольное (ориентационное); индукционное; дисперсионное. Ван дер Ваальсовы силы. Водородная связь. Гидрофильно-гидрофобное взаимодействие. Агрегатное состояние вещества. Твёрдые вещества кристаллические и аморфные. Анизотропность. Изотропность. Жидкое состояние. Жидкокристаллическое состояние. Газ, пар. Плазма. Основные свойства химических элементов различных групп периодической системы и их соединений.

1.5. Способы выражения концентраций растворов. Определение pH растворов

Растворы. Растворы как многокомпонентные системы. Признаки химической реакции при растворении вещества. Основные способы выражения концентраций растворов: массовая доля W , молярная концентрация C , молярная концентрация эквивалента $C_{э}$, молярная концентрация b , титр T . Водородный показатель, pH. Сильные кислоты, сильные основания. Степень диссоциации для сильных и слабых электролитов. Расчет pH для кислот. Расчет pH для оснований (гидроксидов). Гидролиз солей. pH среды при различных случаях гидролиза.

1.6. Управление химическими реакциями, закон действующих масс

Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Гомогенная система. Параметры, характеризующие состояние термодинамической системы: масса, количество вещества, объём, температура (T), давление (p), концентрация (c). Функции состояния системы рассчитывают исходя из значений параметров её состояния: внутренняя энергия U (полная энергия всех частиц этой системы на молекулярном, атомном и ядерном уровнях); энтропия S , Дж/моль К (функция меры неупорядоченности системы, т.е. неоднородности расположения и движения её частиц); энтальпия H , кДж/моль (функция энергетического состояния системы при изобарно-изотермических условиях); Энергия Гиббса G , кДж/моль (обобщённая функция, учитывающая неупорядоченность и энергетику системы при изобарно-изотермических условиях). Экзотермические и эндотермические процессы. Термохимические уравнения. Нормальные условия в термохимии н.у. (1 моль, 760 мм рт.ст.=101325 Па, 298 К=25° С) и стандартные функции. Закон Гесса. Химическая кинетика. Энергетика химических процессов. Катализ.

Катализаторы. Закон действующих масс: Скорость простой гомогенной реакции, k – константа скорости конкретной реакции. Необратимые реакции. Обратимые процессы Химическое равновесие. Зависимость константы химического равновесия от природы реагирующих веществ и температуры, от концентраций реагирующих веществ, давления и присутствия катализатора. Принцип Ле-Шателье. Катализатор. Правило Вант-Гоффа. γ (гамма)– температурный коэффициент Вант-Гоффа.

Модуль 2. Прикладная химия. Биоэлементы

2.1. Основы органической, аналитической и физколлоидной химии

Классификация органических реакций. Важнейшие органические реакции. Виды изомерии. Функциональные группы и классы органических соединений.

Аналитическая химия. Химическая посуда. Качественный анализ. Количественный анализ. Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование. Редоксиметрия. Характеристика и теоретические основы метода. Кривые титрования. Индикаторы. Перманганометрия. Способы определения точки эквивалентности. Кривые титрования. Комплексонометрия. Практическое применение комплексонометрии. Гравиметрический анализ. Инструментальные методы: спектральные (оптические), электрохимические, распределительные (хроматографические) и радиометрические. Виды дисперсных систем: грубая, коллоидные и истинные (молекулярные и ионные) растворы. Растворы в зависимости от размера частиц: ионные, молекулярные, коллоидные. Гетерогенные системы (взвеси, суспензии, эмульсии).

2.2. Прикладная химия

Использование важнейших соединений в ветеринарной фармацевтике. Нутрициология – наука о здоровом питании. Биоэлементы.

4.3 Разделы (модули) учебной дисциплины и виды занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	ЛПЗ	СРС	Всего
1	Модуль 1. Неорганическая химия: основные понятия и законы	6	8	31	45
2	Модуль 2 Прикладная химия. Биоэлементы	11	9	31	51
	контроль			12	12
Всего по дисциплине:		17	17	62	108

5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№	Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-4	
1	Модуль 1. Неорганическая химия: основные понятия и законы	+	+
2	Модуль 2 Прикладная химия. Биоэлементы	+	+

6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 34 час, в т.ч. лекции 17 часов, лабораторные работы 17 часов.

50 % – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Количество часов
2	ЛР	Работа с интерактивными тренажерами, на образовательном портале, лабораторные работы (контекстное обучение, проблемное обучение)	17
Итого:			17

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

При изучении дисциплины «Химия» самостоятельная работа студентов в основном реализуется в форме следующих домашних заданий:

- работа с лекцией электронного курса, дополнительные тренировки на электронных симуляторах, сообщения на форумах курса (разделы 1-6),
- выполнение самостоятельной работы по своему индивидуальному варианту, подготовка реферата, презентации или эссе (доклада), тренировочное электронное тестирование, формулирование проблемы, актуальности, цели, задачи и гипотезы исследования, поиск научно-технической информации по тематике исследований, планирование и постановка опыта (эксперимента) в мини-группах по 2-5 человек (раздел 7).

Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлено в п.8 рабочей программы. Контроль выполнения домашнего задания осуществляется путем его индивидуальной защиты (коллоквиума).

К самостоятельной работе студентов также относится:

- подготовка к коллоквиуму по контрольным вопросам для самопроверки и глоссарию;
- подготовка к сдаче экзамена с предварительной выдачей вопросов к экзамену.

Примерная тематика самостоятельной работы

Дать определения следующим понятиям и уметь выполнять задания на понимание понятия, правила, закона:

Раздел 1. Химия: основные понятия. Валентность, степень окисления, эмпирические и структурные формулы соединений. Классы, названия соединений, основные свойства.

1. Атом, молекула, ион (катион, анион). Валентность (ковалентность). Степень окисления элемента в веществе.
2. Химический элемент, изотопы.
3. Эмпирические формулы и структурные формулы веществ.
4. Простые вещества. Сложные вещества (соединения). Класс органических соединений.
5. Основные оксиды и их свойства. Кислотные оксиды, их свойства.
6. Амфотерные оксиды и их свойства.
7. Кислоты и их свойства.
8. Основания (основные гидроксиды) и их свойства.
9. Соли и их свойства.
10. Комплексное соединение. Лиганд, комплексообразователь, координационное число.

Раздел 2. Типы химических реакций.

11. Химическая реакция. Типы реакций: - окислительно-восстановительные реакции ОВР и не ОВР; реакции присоединения (ассоциации, агрегации), разложения (отщепления), обмена и замещения, перегруппировки; - нейтрализации, необратимые; обратимые; эндотермические; реакции комплексообразования; простые, сложные; - гомогенные, гетерогенные.

12. Окислительные, восстановительные реакции, реакции диспропорционирования, Вещества окислители и восстановители.

13. Реакции гидролиза.

14. Реакции нейтрализации. Ионнообменная реакция. В каких случаях идет ионнообменная реакция.

15. Электрохимическая реакция. Электроды. Анод. Основные закономерности электрохимического процесса. ЕДС гальванического элемента.

Раздел 3. Моль, молярная масса, молярная масса эквивалентов, основные законы общей химии.

16. Моль. Молярная масса. Молярная масса эквивалента. Эквивалент.

17. Закон Авогадро: Следствия из закона Авогадро. Плотность одного газа по-другому

18. Уравнение Клапейрона-Менделеева для идеальных газов.

19. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава: дальтониды, бертоллиды.

20. Закон эквивалентов.

Раздел 4. Теоретическая неорганическая химия. Строение атома, химические связи.

21. Размеры, заряды и массы атомов и нуклонов. Атомная орбиталь Число электронов, протонов и нейтронов в электронейтральном атоме. Масса атома (его массовое число).

22. Современные представления о строении атома в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Клечковского, принципом Паули и правилом Гунда. Принцип наименьшей энергии. Уравнение Луи Де Бройля, h - постоянная Планка. Уравнение Планка Периодический закон Д.И. Менделеева Свойства элементов и их соединений в периодической зависимости от заряда атомных ядер элементов. Изобары. Изотоны. Изотопы.

23. Сродство к электрону $E_{ср}$. Энергия ионизации атомов $E_{ион}$. Химическая связь. Причина образования хим. Связи. Энергия связи и длина связи. Ковалентная (или объединённая) химическая связь. Насыщаемость. Направленность связи. Пространственная конфигурация молекул при различном типе гибридизации, валентный угол.

24. Ионная связь. Ее свойства. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие: ион-дипольное; диполь-дипольное (ориентационное); индукционное; дисперсионное. Ван дер Ваальсовы силы. Водородная связь. Гидрофильно-гидрофобное взаимодействие. Агрегатное состояние Твёрдые вещества кристаллические и аморфные Анизотропность. Изотропность. Жидкое состояние. Жидкокристаллическое состояние. Газ, пар. Плазма.

25. Основные свойства химических элементов различных групп периодической системы и их соединений.

Раздел 5. Способы выражения концентраций растворов. Определение рН растворов.

26. Признаки химической реакции при растворении вещества.

27. Основные способы выражения концентраций растворов: массовая доля W , молярная концентрация C , молярная концентрация эквивалента $C_{э}$, молярная концентрация b , титр T .

28. Водородный показатель, рН. Сильные кислоты, сильные основания.

29. Степень диссоциации для сильных и слабых электролитов. Расчет рН для кислот. Расчет рН для оснований (гидроксидов).

30. Гидролиз солей. рН среды при различных случаях гидролиза.

Раздел 6. Управление химическими реакциями, закон действующих масс.

31. Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Гомогенная система. Параметры, характеризующие состояние термодинамической системы: масса, количество вещества, объём, температура (T), давление (p), концентрация (c).

32. Функции состояния системы исходя из значений параметров её состояния: энтропия S , Дж/моль К (функция меры неупорядоченности системы, т.е. неоднородности расположения и движения её частиц); энтальпия H , кДж/моль (функция энергетического состояния системы при изобарно-изотермических условиях);

33. Энергия Гиббса G , кДж/моль (обобщённая функция, учитывающая неупорядоченность и энергетику системы при изобарно-изотермических условиях). Экзотермические, Эндотермические процессы.

34. Химическая кинетика. Закон действующих масс: Скорость простой гомогенной реакции, k – кон-станта скорости конкретной реакции. Необратимые реакции. Обратимые процессы Химическое равновесие Зависимость константы химического равновесия от природы реагирующих веществ и температуры, от концентраций реагирующих веществ, давления и присутствия катализатора.

35. Принцип Ле-Шателье. Катализатор. Правило Вант-Гоффа. γ (гамма)– температурный коэффициент Вант-Гоффа.

Раздел 7. Основы органической, аналитической и физколлоидной химии.

Прикладная химия.

36. Классификация органических реакций. Функциональные группы и классы органических соединений.

37. Аналитическая химия. Химическая посуда. Качественный и количественный анализ.

Методы качественного и количественного анализов: химические, физико-химические и физические.

38. Титриметрический и гравиметрический анализы. Инструментальные методы анализа. Виды дисперсных систем: грубая, коллоидные и истинные (молекулярные и ионные) растворы. Растворы в зависимости от размера частиц: ионные ($<10^{-3}$), молекулярные, коллоидные. Гетерогенные системы (взвеси, суспензии, эмульсии).

39. Нутрициология – наука о здоровом питании.

7.3 Примерные тестовые задания для промежуточного контроля

Раздел 1. Химия: основные понятия. Валентность, степень окисления, эмпирические и структурные формулы соединений. Классы, названия соединений и их основные свойства.

Из какого вещества более чем на 99% состоит поваренная соль?

- хлорид натрия
- хлорид калия
- карбонат натрия
- гидрокарбонат натрия
- хлорат натрия

Какое вещество не является простым?

- C_{60} – фуллерен
- H_2 – водород
- S – сера (кристаллическая)
- Cl_2 – хлор
- CO – оксид углерода (II)
- O_3 – озон
- S_8 – газообразная сера

Какое вещество не обладает формулой C?

Выберите один ответ:

- сажа
 - алмаз
- уголь
- графит
- корунд

Какова степень окисления элемента кислорода в соединении озон O_3 ?

- 0
- -2
- +2
- -3
- -4

Тривиальное название оксида кальция

- негашёная известь
- гашёная известь
- гидрид углерода
- кварц
- сухой лёд

Какова степень окисления элемента серы в соединении Na_2S ?

- -2
- +5

- -3
- +3
- +4

Какой из металлов является более активным? Расставить металлы в порядке убывания активности.

- Li
- Na
- Ru

Какова возможная высшая и низшая степень окисления элемента серы в соединениях?

Выберите один ответ:

- +4; -4
- +6; -2
- +5; -3
- +5; -2
- +6; -3

Назвать комплексное соединение, указав его тип, комплексообразователь, лиганд, внешнюю и внутреннюю сферу, координационное число комплексообразователя: $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4 \text{Cl}_2]\text{Cl}$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]$; $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$; $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$.

С каким из ниже перечисленных веществ будет взаимодействовать оксид натрия:

- оксид серы (IV)
- оксид калия
- гидроксид магния
- соляная кислота

Раздел 2. Типы химических реакций.

Пойдёт ли ионообменная реакция между карбонатом кальция и соляной кислотой?

- да
- нет

Окисление или восстановление происходит при следующих превращениях:

- $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$;
- $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{S}^{2-}$;
- $\text{HClO}_4 \rightarrow \text{HCl}$;
- $\text{ClO}_4^- \rightarrow \text{Cl}^-$;
- $\text{ClO}_2^- \rightarrow \text{Cl}_2$;
- $\text{CrO}_3^{2-} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$;
- $\text{MnO}_4^{2-} \rightarrow \text{MnO}_4^-$?

Исходя из степени окисления йода и серы в соединениях $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; KJ ; KJO_3 ; Na_2S и H_2SO_4 объясните, какие из них могут быть окислителями, какие восстановителями и какие могут проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства?

Какая реакция среды будет при гидролизе соли $\text{Mn}(\text{ClO}_4)_2$ в водном растворе?

(ВОЗМОЖНО НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ)

- кислая
- pH около 7
- близка к нейтральной
- pH < 7

- нейтральная

В каком из процессов происходит окисление (восстановление)?

- $\text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{S}^0$
- $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S}^0$

Тип химической реакции: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$
(НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ)

- соединения
- кислотно-основная
- разложения
- замещения
- обратимая (равновесная)

Определить ЭДС гальванического элемента $\text{Pb}/\text{Pb}^{2+} // \text{Co}/\text{Co}^{2+}$ при концентрации солей 0,1 моль/л, температуре 273 К.

- 0,15 В
- 0,36 В
- 1,8 В
- 1,9 В

Раздел 3. Моль, молярная масса, молярная масса эквивалентов, основные законы общей химии.

Определить молярную массу и молярную массу эквивалента Li_2S .

- 46 г/моль, 23 г/моль.
- 46 г/моль; 46 г/моль.
- 46 г/моль; 92 г/моль.
- 92 г/моль; 46 г/моль.

Сколько молекул содержится в 2 г H_2 ?

- $6,02 \cdot 10^{23}$
- $6,02 \cdot 10^{25}$
- $6,02 \cdot 10^{22}$
- $12,04 \cdot 10^{23}$
- $3,01 \cdot 10^{23}$

Сколько моль и сколько молекул содержится в хлоре объемом 5 л (н.у.)?

- 0,22; $1,34 \cdot 10^{23}$
- 0,11; $1,34 \cdot 10^{22}$
- 0,33; $1,34 \cdot 10^{23}$

Какой объем занимают 9 г. молекулярного брома при 20°C , давлении 715 мм. рт. ст.? (760 мм. рт. ст. = 101,3 кПа)

- 1,4 л
- 1,5 л
- 0,7 л
- 2,8 л
- 1,33

Определить плотность неизвестного газа по воздуху, если 1 л этого газа весит 1,9 г.

- 1,5

- 6,8
- 7,2
- 3,2
- 5,0

Какой объем занимает 3 г молекулярного хлора при н.у. (нормальных условиях)?

- 1 л
- 2 л
- 6 л
- 3 л

Определить молярную массу эквивалента металла, если при сгорании его 130 г образуется 163 г оксида. Какой это металл, если его валентность = 2.

- 31,5 г/моль; Zn
- 24 г/моль, Mg
- 87,6 г/моль, Sr
- 137,3 г/моль, Ba
- 9 г/моль, Be

Раздел 4. Теоретическая неорганическая химия. Строение атома, химические связи.

Какой атом завершается электронной формулой $6S^25d^{10}f^{14}$?

- Lu
- Se
- Ge
- Pb

Сколько нейтронов в наиболее распространённом изотопе электронейтрального атома Ca?

- 20
- 40
- 19
- 39

У какого из перечисленных атомов выше сродство к электрону?

- In
- Sn• Sb
- I

У какого из перечисленных атомов выше энергия ионизация?

- Sn
- Si
- C

Какая форма молекулы GaH₃?

- линейная
- треугольная
- треугольная бипирамида

Какой валентный угол связи в молекуле GaH₃?

- 180°
- 120°
- 109,5°

Какой тип гибридизации центрального атома в молекуле TiH₄?

- sp^2 -гибридизация
- sp^3 -гибридизация
- sp^3d -гибридизация

Какой тип химической связи в молекуле $Ca=O$?

- ковалентная неполярная
- ковалентная полярная
- ионная
- металлическая

Раздел 5. Способы выражения концентраций растворов. Определение pH растворов.

Сколько грамм $NaNO_3$ и воды содержится в 200 мл раствора с плотностью 1,00674 г/мл, массовая доля в котором 10%?

- масса вещества 20,1 г; масса воды 181,2 г
- масса вещества 27,2 г; масса воды 305,7 г
- масса вещества 29,8 г; масса воды 259, 2 г
- масса вещества 27,1 г; масса воды 308,9 г
- масса вещества 7,1; масса воды 216,1 г

Какова массовая доля H_2SO_4 в растворе с $C=3,03$ моль/л, плотностью 1,18 г/мл?

(ВПИСАТЬ С ТОЧНОСТЬЮ ДО ДЕСЯТЫХ ПРОЦЕНТА, например, 9,6 или 9.6)

Какова массовая доля и молярная концентрация эквивалента HNO_3 в растворе с $C=2,27$ моль/л, с плотностью 1,113 г/мл.

- 13%; 2,27 моль/л
- 16%; 2,27 моль/л
- 18%; 2,27 моль/л
- 20%; 2,27 моль/л
- 22%; 2,27 моль/л

Сколько воды нужно добавить к 330 мл 8%-го раствора HCl , чтобы приготовить 0,1%- раствор?

- 26 л, 70 мл
- 260 мл
- 2 л 600 мл
- 26 л, 100 мл
- 600 мл

Рассчитайте pH 0,001 М раствора HNO_2 , $K_p = 5,0 \cdot 10^{-4}$.

- 3,15
- 0,53
- 1,16
- 2,54
- 3,11

Раздел 6. Управление химическими реакциями, закон действующих масс.

Как изменится скорость прямой реакции $A + 2B = C$, если концентрацию вещества А увеличить в 4 раза?

- увеличится в 4 раза
- уменьшится в 4 раза
- увеличится в 8 раз

В каком направлении сместится равновесие обратимой реакции $\text{N}_2(\text{г}) + 3 \text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$ при повышении давления?

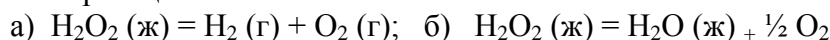
- вправо
- влево
- в сторону исходных веществ
- в сторону продуктов реакции

Как отразится повышение давления на равновесие в системе: $2 \text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$?

Равновесие сместится (ВПИСАТЬ)

- вправо
- влево

По какому уравнению реакции при стандартной температуре идет разложение пероксида водорода? ПОЛЬЗУЯСЬ СПРАВОЧНЫМИ ДАННЫМИ, рассчитать тепловой эффект и энтропию возможной реакции.



Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры на 300, если температурный коэффициент равен трем?

- в 27 раз
- в 9 раз
- на 30 градусов
- в 8 раз
- в 3 раза

При температуре 265 К реакция заканчивается за 10 мин. За какое время эта реакция заканчивается при 245 К, если температурный коэффициент равен двум?

- за 80 мин
- за 9 мин
- за 18 мин
- за 6 мин
- за 72 мин

Раздел 7. Основы органической, аналитической и физколлоидной химии.
Прикладная химия.

К незаменимым аминокислотам относят
(НЕСКОЛЬКО ОТВЕТОВ)

- фенилаланин
- триптофан
- лизин
- треонин
- глицин
- изолейцин

Как называется тип химической посуды, изображённой на рисунке?



- мензурка
- пипетка Мора
- колба Бюнзена
- аппарат Киппа

Сколько мл 40%-го раствора NaOH с плотностью 1,43 г/мл нужно для приготовления 100 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента $S_{\text{э}}$ - 0,5 моль/л?

- 3,5 мл
- 5,5 мл
- 350 мл
- 3,0 мл
- 3 л

На нейтрализацию 0,1 н раствора кислоты пошло 20 мл 0,2 н раствора щелочи. Какой объем раствора кислоты был взят?

- 40 мл
- 10 мл
- 5 мл
- 30 мл

На нейтрализацию раствора кислоты объемом 15 мл расходуется щелочь объемом 20 мл. Молярная концентрация эквивалента раствора щелочи 0,5 моль/л. Определите молярную концентрацию раствора кислоты.

- 0,67 моль/л
- 0,10 моль/л
- 1,5 моль/л
- 0,25 моль/л

Сколько мл 30% раствора едкого калия (плотностью 1,29 г/мл) можно оттитровать 15 мл 0,25 н раствора соляной кислоты?

Выберите один ответ:

- 0,50 мл
- 0,15 мл
- 0,43 мл
- 0,54 мл
- 0,19 мл

Буферными свойствами обладает смесь:

Выберите один ответ:

- Смесь двух кислых разноразменных солей многоосновной кислоты, например, $Na_2HPO_4 + KH_2PO_4$ – фосфатный буфер (pH ~ 7)
- Сильная кислота + ее соль сильного основания, например, $CH_3COOH + CH_3COONa$ – ацетатный буфер (pH ~ 5)
- Сильное основание + его соль сильной кислоты, например, $NH_3 \cdot H_2O + NH_4Cl$ – аммиачный

буфер (рН ~ 9)

- Смесь двух кислых разноразмещенных солей одноосновной кислоты, например, $Na_2HPO_4 + KH_2PO_4$ – фосфатный буфер (рН ~ 7)

Какой сплав имеет следующий состав: Вi (50 %), Рb (27 %), Sn(13 %), Cd (10 %)

Выберите один ответ:

- Металл Липовица
- Легкоплавкий сплав
- Сплав Розе

С 1 января 2014 года в России введен межгосударственный стандарт ГОСТ 31865-2012 «Вода. Единица жесткости». По новому ГОСТу жесткость выражается в градусах жесткости (°Ж). 1 °Ж соответствует концентрации щелочноземельного элемента, численно равной 1/2 его миллимоля на литр (1 °Ж = 1 мг-экв/л). По ГОСТ различают воду ... (НАЙТИ СООТВЕТСТВИЕ)

- мягкую жесткость ее меньше 2 °Ж
- средней жесткости жесткость 2 – 8 °Ж
- жесткую жесткость больше 8 °Ж
жесткость 2 – 10 °Ж
жесткость больше 10 °Ж

Подготовка проб для определения витаминов С, В₁ и В₂ вольтамперометрическим методом осуществляется в следующем порядке (НАЙТИ СООТВЕТСТВИЕ)

- Навеску пробы 10-50 г, взятой с точностью 0,01 г, перенести в мерную колбу на 250 см³ 1
- Добавить 100 см³ бидистиллированной воды, 2 см³ соляной кислоты с молярной концентрацией 7 моль/дм³ 2
- Нагреть на кипящей водяной бане в течение 30 мин. Охладить до 30÷40 °С 3
- Добавить 0,5 г хлорида марганца четырехводного, растворить его, отцентрифугировать в течение 15 мин или отфильтровать через двойной бумажный фильтр. 4
- Центрифугат слить в колбу, к нему добавляют 3-4 г хлорида калия, осадок отфильтровать через бумажный фильтр. 5

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература:

1. Краткий курс теоретической неорганической химии : учебное пособие для вузов / Е. Г. Гончаров, В. Ю. Кондрашин, А. М. Ховив, Ю. П. Афиногенов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-9017-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183644>

2. Микрюкова, Е. Ю. Учебное пособие по общей, неорганической и аналитической химии для студентов очной и заочной формы обучения направления подготовки 36.05.01 - «Ветеринария» (квалификация - специалист) : учебное пособие / Е. Ю. Микрюкова, Ч. А. Харисова. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2020. — 150 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156784>

8.2 Дополнительная литература:

1. Химия [Электронный ресурс]: практикум для студентов инженерных направлений / сост.: Т. И. Бокова, И. В. Васильцова, Н. А. Кусакина. - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2011. - 106 с.

Внешняя ссылка: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4554

2. Саргаев, Павел Маркелович. Неорганическая химия : учеб. пос. для вузов по спец. 310800 "Ветеринария" / П. М. Саргаев. - М. : КолосС, 2005. - 270, [2] с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с. 262.

3. Неорганическая химия: биогенные и абиогенные элементы : учеб. пос. для студ. вузов пос спец. 110401 - Зоотехния и 111201 - Ветеринария / [В. В. Егоров и др.] ; под ред. В. В. Егорова. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 313, [1] с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература)

4. Химия. Химия неорганическая. Химия Аналитическая: Методические указания для самостоятельной работы и задания к выполнению контрольной работы для студентов заочного отделения инженерного факультета, факультетов агрономии и лесного хозяйства, ветеринарной медицины и биотехнологий, и технологического факультета / [сост. И. С. Полянская, А. Л. Новокшанова]; Вологодская ГМХА им. Н. В. Верещагина – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2018. - 109 с. (электронный вариант размещён на обр. портале в курсе «Общая и прикладная химия»)

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010

STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

в т.ч. отечественное

Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

– Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcsx.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория 1225 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы – 40, стулья – 70, доска учебная, кафедра. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows XP Лицензия 17997859 Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554 Consultant Plus Лицензия 426324, 511546,

Учебная аудитория 1325 Лаборатория неорганической и аналитической химии, для проведения лабораторных занятий. Оснащенность: Учебная мебель: лабораторные столы – 8, стол для реактивов – 4, стол для приборов – 2, стулья – 17, доска учебная, шкаф для хранения учебных материалов – 3. Основное оборудование: весы лабораторные 2 класса точности, холодильник Либиха, водяная баня, песчаная баня, спиртовка, фарфоровая ступка с пестиком, делительная воронка цилиндрическая, вакуум-насос, палетка, ареометр, фотоколориметр концентрационный КФК-2, иономер ЭВ-74, электрические плитки, весы аналитические, рефрактометр ИРФ-454, холодильник бытовой, вытяжной шкаф, сушильный шкаф, муфельная печь

Обеспечение образования для лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- – предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
 - озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
 - обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
 - обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
 - минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
Для лиц с нарушениями слуха:
 - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;
 - наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.);
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
 - использование дополнительного информационно-методического обеспечения:
<http://umcvpo.ru/about-project> - Федеральный портал высшего образования студентов с инвалидностью и ОВЗ
<http://nvda.ru/> - Программа экранного доступа «NVDA (Non Visual Desktop Access)» («Синтезатор речи») для перевода письменной речи в устную
- Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10. Карта компетенций дисциплины

Неорганическая химия (36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза)					
Цель дисциплины		освоение студентами теоретических, методологических и практических знаний, формирующих современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и для выполнения в будущем основных профессиональных задач в соответствии с квалификацией.			
Задачи дисциплины		- получение студентами знаний о строении и свойствах неорганических веществ; - освоение общих закономерностей протекания химических реакций; - получение теоретических основ и практических навыков основных химических и инструментальных методов анализа.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Профессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	формулировка				
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборноинструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.	ИД-1ОПК-4 Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности ИД-2ОПК-4 Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты ИД-3ОПК-4 Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Коллоквиум Экзамен	<p style="text-align: center;">Пороговый (удовлетворительный) <i>От 51-64 баллов</i></p> <p>Знает: основные термины и законы химии, технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.</p> <p style="text-align: center;">Продвинутый (хорошо) <i>От 65-84 баллов</i></p> <p>Умеет: применять химические законы, современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.</p> <p style="text-align: center;">Высокий (отлично) <i>От 85-100 баллов</i></p> <p>Владеет: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий. навыками работы с различными видами информационных источников при поиске химической информации. Владеет научной аргументацией в области естественнонаучных знаний.</p>