

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрохимии и защиты растений
Химии



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Лебедевский И.А.
(протокол от 21.06.2024 №
20.05.2024№9)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ХИМИЯ
«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Защита растений

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра химии Косянок Н.Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №699, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фитопатологии, энтомологии и защиты растений	Руководитель образовательной программы	Веретельник Е.Ю.	Согласовано	13.05.2024, № 9
2	Фитопатологии, энтомологии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совета	Москалева Н.А.	Согласовано	21.06.2024, № 13.05.2024№9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - «Аналитическая химия, физическая и коллоидная химия» является формирование знаний по основным видам химического анализа почвы, удобрений, растений и оросительных вод, умений применения знаний в области физико-химических свойств веществ и коллоидных систем при реализации трудовой деятельности в области генетики и селекции сельскохозяйственных культур.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных методов химического анализа, используемых при исследовании природных объектов, приобретение навыков пробоотбора и пробоподготовки почвенных, водных и растительных проб;;
- изучение основных физико-химических законов, регламентирующих процессы, протекающие в агроценозах;;
- изучение свойств коллоидных систем и умение использовать их в профессиональной деятельности агронома..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Аналитическая химия, физическая и коллоидная химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)

Второй семестр	108	3	57	3	34	20	24	Экзамен (27)
Всего	108	3	57	3	34	20	24	27

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Аналитическая химия	34		18	8	8	ОПК-1.1
Тема 1.1. Основы аналитической химии	6		2	2	2	
Тема 1.2. Основы качественного анализа	8		4	2	2	
Тема 1.3. Гравиметрический анализ	8		4	2	2	
Тема 1.4. Титриметрический анализ	12		8	2	2	
Раздел 2. Физическая химия	32		12	10	10	ОПК-1.1
Тема 2.1. Предмет физической и коллоидной химии.	6		2	2	2	
Тема 2.2. Кинетика химических реакций.	6		2	2	2	
Тема 2.3. Свойства растворов. Законы Рауля.	6		2	2	2	
Тема 2.4. Гальванические элементы. Электродные потенциалы и ЭДС элементов.	6		2	2	2	
Тема 2.5. Агрегатное состояние веществ. Газовые законы	8		4	2	2	
Раздел 3. Коллоидная химия	8		4	2	2	ОПК-1.1
Тема 3.1. Коллоидные системы	8		4	2	2	
Раздел 4. Промежуточная аттестация	7	3			4	ОПК-1.1
Тема 4.1. Консультация	7	3			4	
Итого	81	3	34	20	24	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Аналитическая химия

(Лабораторные занятия - 18ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 1.1. Основы аналитической химии

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Основные термины и понятия аналитической химии

Тема 1.2. Основы качественного анализа

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Виды качественного анализа

Классификация катионов и анионов по группам

Качественные реакции на анионы

Качественные реакции на катионы

Тема 1.3. Гравиметрический анализ

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Основы гравиметрического анализа

Методы гравиметрии: осаждения, отгонки

Расчеты в гравиметрии

Тема 1.4. Титриметрический анализ

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

1. Кислотно-основное титрование

2. Окислительно-восстановительное титрование

3. Комплексометрическое титрование

Раздел 2. Физическая химия

(Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 2.1. Предмет физической и коллоидной химии.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Предмет физической и коллоидной химии. Состояние вещества. Энергия, работа, теплота.

Первое начало термодинамики. Тепловой эффект реакции.

Второе начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия и направление химических реакций.

Тема 2.2. Кинетика химических реакций.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Кинетика химических реакций. Скорость химических реакций. Константа скорости химических реакций.

Влияние концентрации и температуры на скорость химических реакций.

Энергия активации. Основные принципы катализа

Тема 2.3. Свойства растворов. Законы Рауля.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Свойства растворов. Законы Рауля.

Криоскопия. Эбуллиоскопия. Осмос.

Закономерности осмотических явлений.

Тема 2.4. Гальванические элементы. Электродные потенциалы и ЭДС элементов.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Гальванические элементы. Электродные потенциалы и ЭДС элементов.

Уравнение Нернста. Потенциометрический метод измерений pH.

Тема 2.5. Агрегатное состояние веществ. Газовые законы

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Агрегатное состояние веществ. Газовые законы

Раздел 3. Коллоидная химия

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 3.1. Коллоидные системы

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Коллоидные системы

Методы получения коллоидных систем

Раздел 4. Промежуточная аттестация

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 4.1. Консультация

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Консультация

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Аналитическая химия

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Аналитическая реакция - это химическая реакция, сопровождающаяся

- 1) изменением концентрации раствора
- 2) определенным аналитическим сигналом
- 3) изменением температуры

2. Специфические аналитические реакции - это реакции

- 1) идущие до конца
- 2) обнаружения только одного вещества
- 3) комплексообразования
- 4) осаждения

3. Аналитическими сигналами в качественном анализе являются

- 1) изменение окраски раствора
- 2) образование осадка
- 3) образование окрашенных перлов
- 4) отсутствие изменения окраски индикатора

4. Карбонаты можно обнаружить действием веществ

- 1) соляной или уксусной кислотами
- 2) щелочами
- 3) нитратами
- 4) этанолом

5. Растворы с точно известной концентрацией готовят в _____ колбах

6. Отбирают и переносят точные объемы растворов _____

7. Установите соответствие: реагент - определяемый ион

- 1) Молибденовая жидкость А) катион аммония
- 2) реактив Несслера Б) фосфат-ион
- 3) дифениламин В) сульфат-ион
- 4) хлорид бария, сильноокислая среда Г) нитрат-ион

Раздел 2. Физическая химия

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Наибольшее расстояние между молекулами наблюдается в:

- 1) газах
- 2) жидкостях
- 3) твердом веществе

2. Закон действия масс характеризует зависимость между:

- 1) v , C
- 2) v , t
- 3) v , m

3. Вещество, изменяющее скорость химической реакции называется:

- 1) активатором
- 2) балластом
- 3) катализатором

4. Необратимыми называются реакции, идущие в направлении:

- 1) прямом
- 2) равновесном
- 3) обратном

5. Раствор, находящийся в равновесии с твердой фазой растворенного вещества называется:

- 1) насыщенным
- 2) ненасыщенным
- 3) пересыщенным

Раздел 3. Коллоидная химия

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. В дисперсной системе раздробленное вещество называют:

- 1) растворенное вещество
- 2) дисперсная фаза
- 3) шлак

2. Степень дисперсности - это величина, обратная величине:

- 1) массы
- 2) диаметра
- 3) плотности

3. Частицы дисперсной фазы коллоидно-дисперсных систем имеют размеры:

- 1) от 10 до 20 нм
- 2) более 20 нм
- 3) от 1 до 100 нм

Раздел 4. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

1. Предмет аналитической химии. Рассчитайте титр и молярную концентрацию эквивалентов раствора щавелевой кислоты, полученной растворением 94,5г ее в мерной колбе 1000мл.
2. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита. Вычислить произведение растворимости хлорида серебра, если в 1 л воды растворяется 0,00172 г вещества.
3. Высушивание и прокаливание осадка. Фактор пересчета. Определить молярную концентрацию насыщенного раствора гидроксида железа (III) ($PP=3,8 \cdot 10^{-38}$)
4. Условия осаждения кристаллических осадков. Соосаждение. Вычислить число молекул гидратированной воды в кристаллогидрате бромиды железа (III), если при прокаливании 0,6055 г вещества получено 0.1198 г оксида железа (III).
5. Фракционированное (дробное) осаждение ионов. Вычислить PP гидроксида магния, если в 1л растворяется 0,012 г вещества
6. Условия растворения осадков. Вычислить число молекул гидратированной воды в кристаллогидрате сульфата алюминия (III), если 0,1869 г вещества растворили в воде, добавили избыток хлорида бария и получили осадок массой 0,1964 г.
7. Гравиметрический анализ, области применения. Вычислить произведение растворимости сульфата кальция, если в 1 л воды растворяется 2,0921 г вещества.
8. Основные принципы качественного анализа. Какой объем раствора серной кислоты (с плотностью равной 1,415г/см³) необходим для приготовления 600мл приблизительно 0,2н раствора?
9. Характеристика чувствительности аналитических реакций: предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения (открываемый минимум). Рассчитайте молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалентов и титр раствора гидроксида калия с массовой долей 54%.
10. Реакции специфические и селективные. Какой объем раствора азотной кислоты (с плотностью 1,22г/см³) надо взять для приготовления 250 мл приблизительно 0,15н раствора?

11. Аналитические классификации катионов. Групповые реагенты. Рассчитайте молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалентов и титр раствора аммиака с массовой долей NH_3 равной 18%.
12. Аналитические классификации анионов. Групповые реагенты. Навеску нитрата кальция массой 0,8200г растворили в мерной колбе объемом 50мл и довели объем раствора водой до метки. Рассчитайте титр, молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалентов полученного раствора.
13. Титриметрический анализ. Основные понятия и термины титриметрии. Какой объем раствора азотной кислоты расходуется на титрование 15мл 0,1280н раствора гидроксида натрия?
14. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Приемы титрования (прямое, обратное, титрование заместителя). На нейтрализацию 25 мл раствора серной кислоты израсходовано 22,5 мл 0,1520 н раствора NaOH . Вычислите нормальность и титр кислоты.
15. Методы титриметрического анализа. На титрование 10мл 0,1540н раствора гидроксида натрия затрачено 13,2мл раствора соляной кислоты. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалентов и титр раствора соляной кислоты.
16. Первичные и вторичные стандартные растворы. На титрование 30мл 0,1060н раствора уксусной кислоты затрачено 22,8 мл раствора гидроксида натрия. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалентов и титр полученного раствора.
17. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Навеску хлорида кальция массой 1,1100 г растворили в мерной колбе объемом 200 мл и довели объем до метки. Рассчитайте титр, молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалентов полученного раствора.
18. Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Чему равны молярные массы эквивалентов H_2SO_4 , H_2SO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ в реакциях полной нейтрализации и в реакциях неполной нейтрализации?
19. Индикаторы кислотно-основного титрования. На титрование 10мл 0,1540н раствора гидроксида натрия затрачено 13,2 мл раствора соляной кислоты. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалентов и титр раствора соляной кислоты.
20. Кривые кислотно-основного титрования. На титрование 20,00 мл раствора HNO_3 затрачено 15,00 мл 0,1200 н раствора NaOH . Вычислите концентрацию, титр и массу HNO_3 в 250 мл раствора.
21. Осадительное титрование. Сущность метода. Аргентометрия. Из исходного анализируемого раствора иодида калия объемом 100 мл отобрали аликвоту 20 мл и оттитровали стандартным 0,0238 н раствором нитрата серебра в присутствии адсорбционного индикатора эозината натрия до окрашивания осадка в красный цвет. На титрование израсходовали 19,68 мл раствора нитрата серебра. Определите концентрацию, титр и массу иодида калия в исходном анализируемом растворе.

22. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. К 20,00 мл раствора хлорида кальция прилили избыток раствора оксалата аммония, полученный осадок отфильтровали, промыли и обработали разбавленной серной кислотой: $\text{CaC}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Освободившуюся при этом щавелевую кислоту оттитровали 24,50 мл 0,1 н раствора KMnO_4 . Вычислите титр и молярную концентрацию эквивалентов раствора CaCl_2 .

23. Перманганатометрия. Определение железа в растворе соли Мора. Навеску технического железного купороса 5,77 г растворили и довели объем раствора водой до 250 мл. На титрование 25,00 мл раствора пошло в среднем 19,34 мл раствора KMnO_4 с титром 0,0031 г/мл. Вычислите массовую долю (%) FeSO_4 в техническом продукте.

24. Иодометрия. Крахмал как индикатор иодометрии. Для определения меди (II) методом косвенного титрования из 100 мл анализируемого раствора соли меди взяли 15 мл, прибавили раствор H_2SO_4 и избыток раствора иодида калия. Выделившийся йод оттитровали 6 мл стандартного раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ с концентрацией 0,05 моль/л.

25. Рассчитайте концентрацию, титр и массу меди (II) в анализируемом растворе.

26. Комплексонометрия. Сущность метода. Индикаторы. Определение общей жесткости воды. При комплексонометрическом определении цинка оттитровали 20 мл анализируемого раствора, содержащего соль цинка в аммиачном буфере, стандартным 0,0250 М раствором ЭДТА в присутствии индикатора эриохрома черного Т до перехода красно-фиолетовой окраски раствора в синюю. На титрование израсходовали 15 мл титранта. Определите молярную концентрацию, титр и массу Zn^{2+} в анализируемом растворе.

27. Газовые законы. Объединенный газовый закон. При 25 °С и 103 250 Па газ занимает объем 300 л. Вычислите, какой объем займет газ при н.у.?

28. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Масса 0,36 л паров вещества при 98 °С и 98642 Па составляет 1,8 г. Вычислите молярную массу вещества.

29. Закон Авагадро. В ходе опыта 0,604 г металла вытеснили из кислоты 581 мл водорода, собранного под водой при 18 °С 105,6 кПа. Давление насыщенных паров воды при 18 °С составляет 2,1 кПа. Найдите эквивалентную массу металла.

30. Закон Дальтона. В реакции 1 г металла соединяется с массой хлора, занимающей объем 336 мл при 37°С и 735 мм рт. ст. Вычислите эквивалент металла.

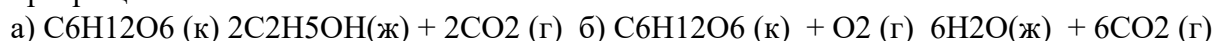
31. Молекулярно-кинетическая теория газа. При 25 °С и 103,25 кПа 350 г газа занимает объем 300 л, вычислите молярную массу газа.

32. Первый закон термодинамики. При сгорании 11,5 г этилового спирта $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ выделилось 311,295 кДж. Вычислите теплоту образования $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, зная, что теплоты образования $\text{CO}_2(\text{г})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ соответственно равны (кДж/моль): -393,62; -241,88.

33. Второй закон термодинамики. Вычислите тепловой эффект реакции: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$, зная что теплоты образования $\text{NH}_3(\text{г})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{г})$, $\text{NO}(\text{г})$ соответственно равны (кДж/моль): -46,20; -241,88; +90,40.

34. Энтальпия. Тепловой эффект реакции: $3\text{N}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{NH}_3(\text{г}) = 4\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ равен -878,64 кДж, вычислите теплоту образования N_2O , зная, что теплоты образования $\text{NH}_3(\text{г})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ соответственно равны (кДж/моль): -46,20; -241,88.

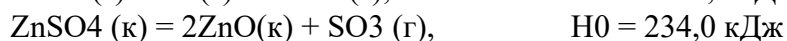
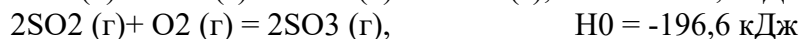
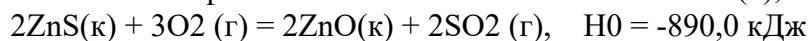
35. Энтропия. Вычислите значение ΔG для протекающих в организме реакций превращения глюкозы:



36. Какая из этих реакций поставляет организму больше энергии?

Если $\Delta G_f^\circ C_6H_{12}O_6 (к) = -1273,0 \text{ кДж/моль}$; $\Delta G_f^\circ C_2H_5OH(ж) = -277,6 \text{ кДж/моль}$;
 $\Delta G_f^\circ CO_2 (г) = -393,5 \text{ кДж/моль}$; $\Delta G_f^\circ H_2O (ж) = -285,8 \text{ кДж/моль}$

37. Энергия. Гиббса. Рассчитайте $\Delta G_f^\circ ZnSO_4 (к)$, если известно, что



38. Кинетика химических реакций. Реакция идет по уравнению $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$; концентрации участвующих в ней веществ были: $[N_2] = 0,80 \text{ моль/л}$; $[H_2] = 1,5 \text{ моль/л}$; $[NH_3] = 0,10 \text{ моль/л}$; вычислите концентрацию водорода и аммиака, когда $[N_2] = 0,5 \text{ моль/л}$.

39. Закон действующих масс для гомо- и гетерогенных реакций. Константа скорости реакции $H_2 + J_2 = 2HJ$ при некоторой температуре равна 0,16; исходные концентрации реагирующих веществ: $[H_2] = 0,04 \text{ моль/л}$; $[J_2] = 0,05 \text{ моль/л}$; вычислите начальную скорость реакции и ее скорость, когда $[H_2] = 0,03 \text{ моль/л}$.

40. Правило Ван-Гоффа. В гомогенной системе $CO + Cl_2 = COCl_2$ равновесные концентрации реагирующих веществ: $[CO] = 0,2 \text{ моль/л}$; $[Cl_2] = 0,3 \text{ моль/л}$; $[COCl_2] = 1,2 \text{ моль/л}$; вычислите константу равновесия системы и исходные концентрации хлора и СО

41. Гомо- и гетерогенный катализ. Константа равновесия гомогенной системы $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ при некоторой температуре равна 0,1. Равновесные концентрации водорода и аммиака соответственно равны 0,2 и 0,08 моль/л. Вычислите равновесную и исходную концентрацию азота.

42. Принцип Ле_Шателье. При некоторой температуре равновесие гомогенной системы $2NO + O_2 = 2NO_2$ установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: $[NO]_{р} = 0,2 \text{ моль/л}$; $[O_2]_{р} = 0,1 \text{ моль/л}$; $[NO_2]_{р} = 0,1 \text{ моль/л}$. Вычислите константу равновесия и исходную концентрацию NO и O_2 .

43. Уравнение Нернста. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из свинцовой и магниевой пластин, опущенных в растворы своих солей с концентрацией $[Pb^{2+}] = [Mg^{2+}] = 0,01 \text{ моль/л}$.

44. Уравнения Фарадея в электролизе. Электролиз раствора Na_2SO_4 проводили в течение 5 ч при силе тока 7 А. Составьте электронные уравнения процессов, происходящих на электродах. Какая масса воды при этом разложилась и чему равен объем газов (н. у.), выделившихся на катоде и аноде?

45. Гальванический элемент. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых никель является катодом, а в другом — анодом. Напишите для каждого из этих элементов электронные уравнения реакций, протекающих на катоде и на аноде.

46. ЭДС гальванических цепей. Железная и серебряная пластины соединены внешним проводником и погружены в раствор серной кислоты. Составьте схему данного гальванического элемента и напишите электронные уравнения процессов, происходящих на аноде и на катоде.

47. Правила восстановления катионов и анионов на электродах при электролизе растворов солей. Электролиз раствора сульфата некоторого металла проводили при силе тока 6 А в течение 45 мин, в результате чего на катоде выделилось 5,49 г металла. Вычислите эквивалентную массу металла

48. Каковы основные условия существования коллоидных систем и как они обеспечиваются при получении коллоидов методом химической конденсации? Напишите структурную формулу мицеллы золя, полученной при взаимодействии 500 мл 0,01 м раствора нитрата серебра и 250 мл 0,5 м раствора иодида калия. Какой заряд имеют коллоидные частицы этого золя? Какой из нижеперечисленных электролитов-коагуляторов - CaCl_2 , NaNO_3 , K_3PO_4 , AlCl_3 . - самый эффективный для вышеприведенного золя и почему?

49. Какие золи называют лиофильными и лиофобными? Приведите примеры. Приведите примеры таких систем. Напишите структурную формулу мицеллы золя, полученного при взаимодействии в растворе 30 г сульфата алюминия с 7 г гидроксидом натрия? Какой заряд имеют частицы данного золя? Какой из нижеперечисленных электролитов-коагуляторов - CaCl_2 , NaNO_3 , K_3PO_4 , AlCl_3 . - самый эффективный для вышеприведенного золя и почему?

50. Что такое явление коагуляции? Какими способами можно вызвать коагуляцию коллоидного раствора? Напишите структурную формулу мицеллы золя, образованного при взаимодействии 50 мл 0,1 м сульфата хрома (III) с 200 мл 0,1 м раствора гидроксида калия. Какой заряд имеют коллоидные частицы данного золя? Какой из нижеперечисленных электролитов-коагуляторов - CaCl_2 , NaNO_3 , K_3PO_4 , AlCl_3 . - самый эффективный для вышеприведенного золя и почему?

51. Какая устойчивость называется агрегативной? Характерен ли этот вид устойчивости для коллоидных систем? Приведите структурную формулу мицеллы золя, полученного в растворе взаимодействием 50 г сульфата калия и 40 г хорида бария. Определите заряд коллоидных частиц и укажите, какой из нижеприведенных электролитов - CaCl_2 , Li_3PO_4 , K_2CO_3 - обладает наибольшей коагулирующей способностью.

52. Что такое явление седиментации? От каких факторов зависит ее скорость? Напишите структурную формулу мицеллы золя, полученного взаимодействием 100 г хлорида алюминия и 25 г гидроксида натрия. Определите заряд коллоидных частиц и укажите, какой из нижеприведенных электролитов - CaCl_2 , Li_3PO_4 , K_2CO_3 - обладает наибольшей коагулирующей способностью.

53. Какие системы называются дисперсными? По каким признакам проводят классификацию дисперсных систем? Приведите примеры дисперсных систем, используемых в вашей будущей специальности. Напишите структурную формулу мицеллы золя иодида серебра, полученного при добавлении к 20 мл 0,01 н. раствора KI 100 мл 0,005 н. раствора AgNO_3 . Определите заряд коллоидных частиц и укажите, какой из нижеприведенных электролитов - CaCl_2 , Li_3PO_4 , K_2CO_3 - обладает наибольшей коагулирующей способностью.

54. Что такое явление тиксотропии? Где оно используется? Напишите структурную формулу мицеллы золя, полученного при взаимодействии 100 мл 0,1 М раствора гидроксида натрия с 500 мл 0,2 М раствора хлорида железа (III). Определите заряд коллоидных частиц и укажите, какой из нижеприведенных электролитов - CaCl_2 , Li_3PO_4 , K_2CO_3 - обладает наибольшей коагулирующей способностью.

55. Дайте определение явлениям электроосмоса и электрофореза. Приведите структурную формулу мицеллы золя, полученной при взаимодействии в растворе 10 г гидроксида натрия и 50 г сульфата магния. Определите заряд коллоидных частиц и укажите, какой из нижеприведенных электролитов - CaCl_2 , Li_3PO_4 , K_2CO_3 - обладает наибольшей коагулирующей способностью.

56. Какие дисперсные системы называют эмульсиями? Какие вещества используются в качестве эмульгаторов? Приведите структурную формулу мицеллы золя, полученного взаимодействием 100 мл 0,1 н раствора сульфида натрия и 100 мл 0,1 н раствора нитрата кадмия. Определите заряд коллоидных частиц и укажите, какой из нижеприведенных электролитов - CaCl_2 , Li_3PO_4 , K_2CO_3 - обладает наибольшей коагулирующей способностью.

57. Правило Шульце – Гарди. Напишите структурную формулу мицеллы золя, полученного при смешивании 100 мл 0,1 М раствора гидроксида натрия и 100 мл 0,3 М раствора хлорида железа (III). Определите заряд коллоидных частиц и укажите, какой из нижеприведенных электролитов - CaCl_2 , Li_3PO_4 , K_2CO_3 - обладает наибольшей коагулирующей способностью.

58. В чем заключается процесс пептизации, и каким образом он осуществляется? Приведите структурную формулу мицеллы золя, полученного при взаимодействии в растворе 120 г хлорида натрия и 17 г нитрата серебра. Определите заряд коллоидных частиц и укажите, какой из нижеприведенных электролитов - CaCl_2 , Li_3PO_4 , K_2CO_3 - обладает наибольшей коагулирующей способностью.

59. Что такое порог коагуляции? Приведите структурную формулу мицеллы золя, полученной при взаимодействии 10 г гидроксида калия и 10 г хлорида магния. Определите заряд коллоидных частиц и укажите, какой из нижеприведенных электролитов - CaCl_2 , Li_3PO_4 , K_2CO_3 - обладает наибольшей коагулирующей способностью.

60. Опишите сущность пептизации и укажите факторы, влияющие на этот процесс. Напишите структурную формулу мицеллы золя, полученной при взаимодействии 100 мл 0,01 м раствора нитрата серебра и 100 мл 0,1 м раствора иодида калия. Какой заряд имеют коллоидные частицы этого золя? Какой из нижеперечисленных электролитов-коагуляторов - MgCl_2 , NaNO_3 , K_3PO_4 , CrCl_3 . - самый эффективный для вышеприведенного золя и почему?

61. Поверхностно-активные вещества. Объясните действие ПАВ при удалении жировых загрязнений. Приведите структурную формулу мицеллы золя, полученной при взаимодействии 10 г гидроксида калия и 10 г хлорида магния. Определите заряд коллоидных частиц и укажите, какой из нижеприведенных электролитов - CaCl_2 , Li_3PO_4 , K_2CO_3 - обладает наибольшей коагулирующей способностью.

62. Какова структура гелей? Что такое ксерогели? Где они используются? Напишите структурную формулу мицеллы золя, образованного при взаимодействии 50 мл 0,1 м сульфата хрома (III) с 200 мл 0,1 м раствора гидроксида калия. Какой заряд имеют коллоидные частицы данного золя? Какой из нижеперечисленных электролитов-коагуляторов - CaCl_2 , NaNO_3 , K_3PO_4 , AlCl_3 . - самый эффективный для вышеприведенного золя и почему?

63. Общая характеристика. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Сколько мл воды необходимо добавить к 500мл раствора серной кислоты $\rho=1,84\text{г/см}^3$ (98%), чтобы получить аккумуляторную жидкость $\rho=1,25\text{г/см}^3$ с массовой долей 34%?

64. Первый и второй законы Рауля. При какой температуре будет замерзать раствор спирта с массовой долей $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 40%?

65. Для борьбы с насекомыми используют побелку стволов деревьев. Известковый раствор плохо смачивает ствол дерева. Какие вещества можно добавить к этому раствору, чтобы увеличить смачиваемость поверхности дерева?

66. Поверхностные явления, их сущность. Поверхностная энергия раздела фаз. Когеzi. Адсорбция на границе раздела твердое тело – газ, сущность теории адсорбции и уравнение изотермы Ленгмюра.

67. Адсорбция на границе раздела жидкость – газ, ее особенности, уравнение Гиббса и выводы из него.

68. Как изменится поверхностное натяжение воды при добавлении: пропилового спирта, хлорида натрия, мыла?

69. Неидеальные растворы. Активность. Вычислите массу $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, необходимую для приготовления 3л 0,05н раствора.

70. Температура кипения разбавленных растворов. Эбулиоскопия. В каком отношении должны находиться масса воды и глицерина $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$, чтобы при их смешивании получился антифриз с температурой замерзания -40°C ?

71. Разбавленные растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Вычислите массу $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, необходимую для приготовления 250мл 0,01М раствора.

72. Осмотическое давление разбавленного раствора. При какой температуре замерзает раствор антифриза, содержащий 1500г этиленгликоля $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ и 2000г воды?

73. Какой объем раствора гидроксида натрия $\rho=1,41\text{г/см}^3$ (38%) и воды потребуется для приготовления 4кг моющего раствора с массовой долей NaOH 5%.

74. Разделение жидких бинарных растворов. Перегонка. Ректификация. Температура замерзания разбавленных растворов. Криоскопия. При какой температуре будет замерзать раствор сахара с массовой долей $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 50%.

75. Закон распределения между двумя несмешивающимися жидкостями. Экстракция. Вычислите массу $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, необходимую для приготовления 250мл 0,005н раствора.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Сметанина,, Е. И. Лабораторный практикум по физической химии: учебное пособие / Е. И. Сметанина,, В. А. Колпаков,. - Лабораторный практикум по физической химии - Томск: Томский политехнический университет, 2019. - 272 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106183.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Александрова,, Т. П. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебное пособие / Т. П. Александрова,, А. И. Апарнев,, А. А. Казакова,. - Аналитическая химия и физико-химические методы анализа - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 106 с. - 978-5-7782-3033-0. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91321.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. ШАБАНОВА И. В. Аналитическая, физическая и коллоидная химия / ШАБАНОВА И. В., Шарафан М. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 187 с. - 978-5-907516-91-5. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10373> (дата обращения: 13.01.2025). - Режим доступа: по подписке
4. БОЛДЫРЁВ А.И. Физическая и коллоидная химия: учебник / БОЛДЫРЁВ А.И.. - М.: , 1983. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Пылинина,, А. И. Физическая и коллоидная химия: методические рекомендации к лабораторные работы / А. И. Пылинина,, Е. И. Поварова,. - Физическая и коллоидная химия - Москва: Российский университет дружбы народов, 2018. - 92 с. - 978-5-209-09045-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/104274.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Ярошевская,, Х. М. Физическая химия: учебное пособие / Х. М. Ярошевская,, А. Р. Гатауллин,, Ю. Г. Галяметдинов,. - Физическая химия - Казань: Издательство КНИТУ, 2019. - 192 с. - 978-5-7882-2735-1. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/121076.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Филимонова, Н.А. Основы аналитической химии: Учебное пособие / Н.А. Филимонова. - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. - 80 с. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1289/1289038.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. Суделовская А. В. Основы аналитической химии: методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов специальности 35.02.06 технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Суделовская А. В.. - Брянск: Брянский ГАУ, 2021. - 56 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/304571.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
5. Основы общей и физической химии: учебно-методическое пособие / сост. А. М. Капизова. - Основы общей и физической химии - Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2022. - 171 с. - 978-5-93026-165-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/123438.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
6. Теоретические основы аналитической химии: учебное пособие / И. В. Линько,, О. В. Рудницкая,, Е. К. Култышкина,, Е. В. Доброхотова,, В. Н. Хрусталева,. - Теоретические основы аналитической химии - Москва: Российский университет дружбы народов, 2018. - 104 с. - 978-5-209-09049-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/104270.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. www.programs-gov.ru - Информационный сервер по материалам федеральных целевых программ

Ресурсы «Интернет»

1. iprbookshop.ru - электронная библиотека
2. Znanium.com - Электронная библиотека
3. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Электронная библиотека
4. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
5. e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система библиотеки
6. <http://studentam.net> - Электронная библиотека учебников

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Лаборатория

132300

- микроскоп Биомед-1 - 1 шт.
- центрифуга с ротором - 1 шт.
- Шкаф сушильный ШС-80-01 (200 С) - 1 шт.

133300

- РН-метр/иономер/БПК - 1 шт.
- pH-метр-иономер "Эксперт-001-3.pH" базовый, переносной - 1 шт.
- Rh-метр-иономер Эксперт-001-3.0.1 (ИП, БП кабель ПК, ПО, РЭ, МП) переносной с поверкой - 1 шт.
- баня-встряхиватель - 1 шт.
- весы ВЛКТ-500М - 1 шт.
- Иономер И-160МИ (с электродами ЭС-10603/7 и ЭСр-10103/3,5) - 1 шт.
- иономер И-60 МИ - 1 шт.
- кондуктомер АНИОН - 1 шт.
- Кондуктометр "Эксперт-002" - 1 шт.
- Кондуктометр "Эксперт-002" (датчик лабораторный) с датчиком погружного типа - 1 шт.

Лекционный зал

412300

- акустическая система JBL Control 25, ALTO Mistral 900 - 1 шт.
- ноутбук Lenovo Z570A i3-2350/4gb/520gb/dvdrw/15.6/gt630m - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Проектор Epson EB-X06 - 1 шт.

Сплит-система напольно-потолочная Quattroclima QV-I36FE/QN-I36UE - 1 шт.

экран с электроприводом Lumien Master Control 274x366 Matte White FiberGlass - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Аналитическая химия, физическая и коллоидная химия" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.