

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Урчукова А.Ф

Химия физическая и коллоидная

**Учебно-методическое пособие для выполнения
контрольных работ для обучающихся по направлению
подготовки 35.03.04. Агрономия
(бакалавриат)**

ЧЕРКЕССК, 2026 г.

УДК

ББК

Ш

Рекомендовано к публикации кафедрой общетехнических и
естественнонаучных дисциплин,
протокол № _____ от _____

Публикуется по решению учебно-методического совета СКГА, протокол
№ _____ от _____

Урчукова А.Ф. Химия. Учебно-методическое пособие для выполнения
контрольных работ для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04.
Агрономия

В методическом пособии представлены общий методический подход,
теоретическое обоснование и методические рекомендации по решению
типовых задач, контрольные задания для обучающихся по направлению
подготовки 35.03.04. Агрономия

УДК

ББК

© Урчукова А.Ф., 2026

© ФГБОУ ВО СевКавГГТА, 2026

Введение

Цель настоящего учебно-методического указания – оказать помощь студентам – заочникам инженерно-технических специальностей высших учебных заведений в изучении курса химии.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Основной формой обучения студента-заочника является самостоятельная работа над учебным материалом. Для облегчения этой работы кафедры химии вузов организуют чтение лекций, практические занятия и лабораторные работы. Поэтому процесс изучения химии состоит из следующих этапов:

- 1) проработка установочных и обзорных лекций;
- 2) самостоятельная работа над учебниками и учебными пособиями;
- 3) выполнение контрольных работ;
- 4) лабораторный практикум;
- 5) зачеты и экзамены.

При самостоятельной работе над учебным материалом необходимо:

- 1) составлять конспект, записывая в нем законы и формулы, выражающие эти законы, определения основных химических понятий и сущность химических явлений и методов исследования;
- 2) изучать курс химии систематически, так как в противном случае материал будет усвоен поверхностно;
- 3) пользоваться каким-то одним учебником или учебным пособием (или ограниченным числом пособий), чтобы не утрачивалась логическая связь между отдельными вопросами, по крайней мере внутри какого-то определенного раздела курса.

Контрольные работы позволяют закрепить теоретический материал курса. В процессе изучения химии студент должен выполнить контрольные работы. Решение задач контрольных работ является проверкой степени усвоения студентом теоретического курса, а рецензии на работу помогают ему доработать и правильно освоить различные разделы курса химии. Перед выполнением контрольной работы необходимо внимательно ознакомиться с примерами решения задач по данной контрольной работе, уравнениями и формулами, а также со справочными материалами, приведенными в конце методических указаний.

В данное пособие включена 1 контрольная работа.

Контрольные работы содержат по 6 задач. Номер варианта определяется последней цифрой номера зачётной книжки

При выполнении контрольных работ необходимо соблюдать следующие правила:

1) указывать на титульном листе номер контрольной работы, наименование дисциплины, фамилию и инициалы студента, шифр и домашний адрес;

2) контрольную работу следует выполнять аккуратно, оставляя поля для замечаний рецензента;

3) задачу своего варианта переписывать полностью, а заданные физические величины выписать отдельно, при этом все числовые величины должны быть переведены в одну систему единиц;

4) для пояснения решения задачи там, где это нужно, аккуратно сделать чертеж;

5) решение задачи и используемые формулы должны сопровождаться пояснениями;

6) в пояснениях к задаче необходимо указывать те основные законы и формулы, на которых базируется решение данной задачи;

7) при получении расчетной формулы для решения конкретной задачи приводить ее вывод;

8) задачу рекомендуется решить сначала в общем виде, т. е. только в буквенных обозначениях, поясняя применяемые при написании формул буквенные обозначения;

9) вычисления следует проводить с помощью подстановки заданных числовых величин в расчетную формулу. Все необходимые числовые значения величин должны быть выражены в СИ ;

10) проверить единицы полученных величин по расчетной формуле и тем самым подтвердить ее правильность;

11) константы физических величин и другие справочные данные

выбирать из таблиц;

12) при вычислениях, по возможности, использовать микрокалькулятор, точность расчета определять числом значащих цифр исходных данных;

13) в контрольной работе следует указывать учебники и учебные пособия, которые использовались при решении задач.

Контрольные работы, оформленные без соблюдения указанных правил, а также работы, выполненные не по своему варианту, не засчитывают.

При отправлении работы на повторное рецензирование обязательно представлять работу с первой рецензией.

1.1. Агрегатное состояние вещества

Плазма, газообразное состояние, жидкое и твердое. Законы идеальных газов. Молекулярно-кинетическая теория газов. Уравнение состояния идеального газа. Связь средней квадратичной скорости движения молекул с температурой и массой молекул газа.

1.2. Основы химической термодинамики

Основные понятия термодинамики. Первого начала термодинамики. Тепловой эффект химического процесса. Закон Гесса и его следствие. Самопроизвольные и вынужденные процессы. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Третье начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца. Направление реакции

1.3. Химическая кинетика и катализ

Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Понятие о молекулярности и порядке реакции. Реакции первого порядка. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от катализаторов. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферменты. Фотохимические реакции. Фотосинтез. Химическое и фазовое равновесие.

1.4. Растворы неэлектролитов

Растворы - физико-химические системы. Сущность процесса растворения. Способы выражения концентрации растворов. Законы идеальных растворов: Рауля, Вант-Гоффа. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Осмос, осмотическое давление. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Эбуллиоскопия и криоскопия

1.5. Растворы электролитов

Отклонения от законов Вант-Гоффа и Рауля в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации. Электрическая проводимость растворов. Ионная сила раствора. Электрохимическая подвижность ионов в

растворах. Определение степени диссоциации слабых электролитов и коэффициента электрической проводимости сильных электролитов методом электрической проводимости. Ионное произведение воды. Понятие о pH. Реакция среды в водных растворах слабых электролитов. Буферные растворы и буферное действие.

2.1. Электрохимия

Электродные процессы. Электродные потенциалы.

Гальванические элементы. Электродвижущая сила (Э.Д.С.).

Окислительно-восстановительный (редокс) потенциал. Направление ОВР.

Физико-химические методы анализа, основанные на электрохимических процессах

2.2. Коллоидная химия

Коллоидные системы и их свойства. Строение коллоидных частиц.

Устойчивость и коагуляция золей.

2.3. Растворы ВМС

Классификация высокомолекулярных соединений. Кислотно-основные свойства белков, ионные формы белковых макромолекул, изоэлектрическое состояние, изоэлектрическая точка (ИЭТ) белков. Образование растворов ВМС, набухание, зависимость набухания от различных факторов, термодинамика набухания. Особенности растворов белков, отличающие их от растворов низкомолекулярных соединений; нарушение устойчивости растворов ВМС.

Комплект заданий для контрольной работы
по дисциплине: «Химия физическая и коллоидная»

1. Термодинамика Вселенной.
2. Шкала радуги. Оптические явления в атмосфере
3. Биологические катализаторы. Применение в биотехнологии.
4. Биокатализаторы для химии и для живого
5. Буферность почв и его значение
6. Коллоидно-химические свойства протоплазмы.
7. Почвенные коллоиды. Их особенности и свойства
8. Растворы белков - живые коллоидные системы. ИЭТ и его определение
9. Высокомолекулярные соединения. Особенности строения и свойства
10. Высокомолекулярные соединения. Применение в сельском хозяйстве.
11. Аэрозоли в быту и технике.
12. Тяжелые металлы, антагонизм с макро- и микроэлементами.
13. Влияние температуры на скорость биологических процессов.
14. Термодинамика живого: взгляд нашего современника.
15. Второе начала термодинамики и биологические системы.
16. Блуждание по термодинамике или откуда живой организм черпает энергию?
17. Ионное равновесие в биологических системах .
18. Минеральное питание растений. Синергизм, антагонизм и аддитивность ионов.
19. Ионы Ca^{2+} и полупроницаемые мембраны.
20. Фотохимические смоги, их влияние на процессы в атмосфере.
21. Природные гео- и биорастворы и морозоустойчивость живого.
22. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах.
23. Буферные системы в почвах и их значение.
24. Окислительно-восстановительные реакции и потенциалы в почвах.
25. Физиологическое действие ионов, ионный антагонизм.

26. Диффузионный и мембранный потенциалы, их биологическое значение.
27. Ионоселективные электроды и их применение для исследования биологических объектов.
28. ВМС, особенности их строения и свойства.
29. Изoeлектрическое фокусирование белков.
30. Шоковые белки, их состав и функции в биологических системах.
31. Атмосфера Земли как коллоидно-дисперсная система.
32. Природные гели, их образование, строение и свойства.
33. Оптические свойства природных коллоидных систем.
34. Органические и минеральные почвенные коллоиды, их значение в почве.
35. Процессы набухания и ВМС и их значение.
36. Свободная и связанная вода в коллоидах. Устойчивость биологических систем.
37. Адсорбция и биологические процессы.
38. Хроматография, виды и область применения.
39. Кондуктометрическое титрование, область применения.
40. Электрохимические явления. Коррозия металлов и методы борьбы с ней.
41. Полярографический анализ, сущность и область применения.
42. Биологическое значение буферных систем.
43. Синерезис обратимый и необратимый. Его проявление в технологических системах.
44. Применение адсорбции для очистки смесей.
45. Индикаторы и их применение.
46. Активная и общая кислотность растворов, их значение.
47. Ферменты как катализаторы.
48. Применение методов измерения электрической проводимости в технологических процессах и в агрономии.
49. Методы криоскопии и эбуллиоскопии для изучения свойств растворов.
50. Природные растворы, их характеристики и способы изучения.
51. Растворы белков - живые коллоидные системы. ИЭТ и его определение

- 52. Высокомолекулярные соединения. Особенности строения и свойства
- 53. Высокомолекулярные соединения. Применение в сельском хозяйстве.
- 54. Тяжелые металлы, антагонизм с макро- и микроэлементами.
- 55. Влияние температуры на скорость биологических процессов.
- 56. Термодинамика живого: взгляд нашего современника.
- 57. Второе начала термодинамики и биологические системы.
- 58. Блуждание по термодинамике или откуда живой организм черпает энергию?
- 59. Применение методов измерения электрической проводимости в технологических процессах и в агрономии.
- 60. Ионное равновесие в биологических системах .

Варианты контрольных заданий

Номер варианта определяется последней цифрой номера зачётной книжки

Вариант № 1: 1, 11, 21, 31, 41, 51

Вариант № 2: 2, 12, 22, 32, 42, 52

Вариант № 3: 3, 13, 23, 33, 43, 53

Вариант № 4: 4, 14, 24, 34, 44, 54

Вариант № 5: 5, 15, 25, 35, 45, 55

Вариант № 6: 6, 16, 26, 36, 46, 56

Вариант № 7: 7, 17, 27, 37, 47, 57

Вариант № 8: 8, 18, 28, 38, 48, 58

Вариант № 9: 9, 19, 29, 39, 49, 59

Вариант № 10: 10, 20, 30, 40, 50, 60

Литература

Аналитическая химия : учебное пособие / А. И. Апарнев, Т. П. Александрова, А. А. Казакова, О. В. Карунина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-2710-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91705.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Аналитическая химия : учебное пособие / Т. П. Александрова, А. И. Апарнев, А. А. Казакова, О. В. Карунина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 76 с. — ISBN 978-5-7782-2951-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91322.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Апарнев, А. И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие / А. И. Апарнев, А. А. Казакова, Т. П. Александрова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 139 с. — ISBN 978-5-7782-3611-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91180.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Полуэктова, В. А. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / В. А. Полуэктова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 131 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92239.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Список дополнительной литературы

Кочкаров, Ж. А. Неорганическая химия в уравнениях реакций : учебное пособие /

Ж. А. Кочкаров. — Нальчик : Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2011. — 306 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110226.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Рябов, М. А. Общая, неорганическая и аналитическая химия : конспект лекций / М. А. Рябов, Р. В. Линко. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2018. — 95 с. — ISBN 978-5-209-08528-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/104226.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей