

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Департамент научно-технологической политики и образования**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Донской государственный аграрный университет»**

**ХИМИЯ**  
**(органическая и физколлоидная)**

методические указания с контрольными заданиями

Персиановский

2017

УДК 547 (075.8)

ББК 24.23:74.58

X - 46

**Рецензенты:** Флик Е.А., к.х.н., доцент каф.естественнонаучных дисциплин ДГАУ; Ильчибаева И.Б., к.т.н., доцент каф. химических технологий ЮРГПУ(НПИ)

X 46 Химия (органическая и физколлоидная): методические указания с контрольными заданиями / сост. С.Н. Горобец.- Персиановский: Донской ГАУ, 2017.- 19 с.

Методические указания с контрольными заданиями по химии (органической и физколлоидной) предназначены для студентов заочной формы обучения по направлениям подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, 20.03.01 Техносферная безопасность, 38.03.07 Товароведение

УДК 547 (075.8)

ББК 24.23:74.58

Утверждено методической комиссией факультета ветеринарной медицины (протокол № 3 от 30.10. 2017 г.)

Рекомендовано к изданию методическим советом университета (протокол № 7 от 29.11. 2017 г.)

© Горобец С.Н., составление, 2017  
© ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017

## Введение

Контрольная работа является одним из видов самостоятельной работы студента.

Полученные знания в ходе самостоятельной подготовки, предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу, приобрести профессиональные умения.

В процессе работы над контрольной работой студенты должны освоить следующие знания и умения:

Знания:

- теоретические основы органической химии;
- основные классы органических соединений;
- направления развития теоретической и практической органической химии;
- фундаментальные разделы физической и коллоидной химии;
- поверхностные явления;
- классификация дисперсных систем;
- методы получения и очистки коллоидных систем;
- основные свойства и строение коллоидных систем.

Умения:

- решать типовые задачи по основным разделам курса органической, физической и коллоидной химии;
- использовать законы органической, физической и коллоидной химии при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

## **Требования к оформлению контрольной работы**

*Контрольная работа состоит:*

Из написания теоретических вопросов и практических заданий.

При рассмотрении теоретического вопроса студенту необходимо:

- провести анализ литературных источников;
- раскрыть заданную тему;
- сделать аргументированные выводы;

При рассмотрении практического задания (решение задач, составление уравнений химических реакций) студенту необходимо:

- ознакомиться с условиями задания;
- рассмотреть учебную литературу, касающуюся данного задания;
- выполнить упражнения и решить задачи.

*Написание работы:*

К написанию работы приступают после усвоения учебного материала, чтобы достичь цельного и грамотного рассмотрения поставленных в ней вопросов, показать взаимосвязь теоретических и практических проблем.

Недопустимо механическое переписывание текста учебного материала при ответах на теоретические вопросы.

К задачам должны прилагаться решения.

*Оформление работы:*

Контрольная работа может быть оформлена в виде рукописного текста в школьной тетради в клетку. На тетради должны быть указаны: фамилия, имя, отчество, номер зачетной книжки, специальность, курс, номер группы.

В печатном виде контрольной работы может излагаться на листе белой бумаги формата А4 (210x297мм). Все поля страницы по 20 мм. Шрифт 14 (Times New Roman). Межстрочный интервал 1,5. Автоматическая расстановка переносов.

### *Подбор литературы:*

Подбор литературы осуществляется студентом самостоятельно и во многом определяется выбранной тематикой.

Перед написанием контрольной работы следует ознакомиться с программой по курсу, полным списком литературы и литературой рекомендованной по данной теме в курсе лекций, а также при необходимости консультироваться с преподавателем.

Просмотреть систематический, предметный и алфавитный каталоги доступных для библиотек автора. После составления списка литературы необходимо приступить к её изучению, делать краткие выписки, записи в виде цитат, делать пометки о выходных данных источника (Фамилия и инициалы автора, название работы, место и год издания, номера страниц), что непременно облегчит в дальнейшем работу со сносками.

## Рекомендуемая литература

1. Заплишный, В.Н. Органическая химия [Текст]: учебник для с-х вузов / В. Н. Заплишный. - Краснодар : Печатный двор Кубани, 1999. - 368 с.
2. Органическая химия. Кислородсодержащие органические соединения. Ч.3. Карбоновые кислоты и их производные [Текст]: учебное пособие / сост.: С.Н. Горобец, А.А. Савинова, Н.П. Фалынскова; Донской ГАУ. - Персиановский :ДонГАУ, 2014. - 43 с.
3. Органическая химия. Ч. 4. Углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды) [Текст] : учебное пособие / сост.: С.Н. Горобец, А.А. Савинова, Н.П. Фалынскова; Донской ГАУ. -Персиановский :ДонГАУ, 2015. - 33 с.
4. Белик, В.В. Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебник для студ. сред.проф. учеб. заведений / В. В. Белик, К. И. Киенская. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. - 288 с.
5. Сборник задач по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Л. Белопухов, Т.В. Шнее, С.Э. Старых [и др.]. - М. : РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. - 202 с. – Режим доступа:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=1448955>
6. Кукушкина, И.И. Коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие /И.И. Кукушкина, А.Ю. Митрофанов. - Кемерово :КемеГУ, 2010. - 216 с. – Режим доступа:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232755>

## Варианты контрольных заданий

Номер варианта (последняя цифра шифра зачетной книжки)	Номера вопросов для контрольной работы											
	<b>1</b>	1	11а	12а	13	23а	24а	25а	27	37	47	57
<b>2</b>	2	11б	12б	14	23б	24б	25б	28	38	48	58	68
<b>3</b>	3	11в	12в	15	23в	24в	25в	29	39	49	59	69
<b>4</b>	4	11г	12г	16	23г	24г	25г	30	40	50	60	70
<b>5</b>	5	11д	12д	17	23д	24д	25д	31	41	51	61	71
<b>6</b>	6	11е	12е	18	23е	24е	25е	32	42	52	62	72
<b>7</b>	7	11ж	12 ж	19	23ж	24ж	26а	33	43	53	63	73
<b>8</b>	8	11з	12з	20	23з	24з	26б	34	44	54	64	74
<b>9</b>	9	11и	12и	21	23и	24и	26в	35	45	55	65	75
<b>0</b>	10	11к	12 к	22	23к	24к	26г	36	46	56	66	76

## Часть I. Органическая химия

1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Зависимость свойств органических веществ от строения. Изомерия.
2. Гомологический ряд предельных углеводородов. Номенклатура алканов, их физические и химические свойства. Метан ( $sp^3$ -гибридизация).
3. Этиленовые углеводороды. Номенклатура, химические свойства. Получение и применение в промышленности.
4. Ацетилен. Особенности строения ( $sp$ -гибридизация, тройная связь). Химические свойства, применение.
5. Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола.
6. Спирты (строение, химические свойства). Этанол, синтез и применение. Особенности глицерина.
7. Фенол, его строение, взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства фенола в сравнении со свойствами спиртов. Применение фенола.
8. Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.
9. Карбоновые кислоты: строение карбоксильной группы, физические и химические свойства. Главные представители одноосновных кислот: муравьиная (ее особенности), уксусная, стеариновая, олеиновая.
10. Амины как органические основания, их реакция с водой и кислотами. Анилин, его получение из нитробензола.
11. Изобразить структурные формулы изомеров следующих предельных углеводородов: а) 2-метилпропана, б) 2-метилбутана, в) диметилпропана, г) 2,3-диметилбутана, д) 3-метил-4-этилгептана, е) 3,3-диметилпентана, ж) 2,2-диметилбутана, з) 2-метил-3-этилоктана, и) 3-этил-пентана, к) 2,2-дибутилдекана.
12. Напишите структурные формулы следующих непредельных углеводородов:  
а) 2,5-диметил-1-гексен,



- б) 2,4,4-триметил-2-пентен,
- в) 2,3-диметил-2-бутен,
- г) 3-этил-3-гексен,
- д) 4-метил-2-пентин,
- е) 2,5-диметил-3-гексин,
- ж) 3,4- диметил-1-пентин,
- з) 2,2,5,5-триметил-3-гексин,
- и) 2,7- диметил-3-этил-4-октин,
- к) 3,3-диметил-1-бутин

13. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- а) 2-метил-3-изопропил-3-гексанол
- б) 2-метил-1,4-бутандиол

14. Составьте структурные формулы следующих веществ:

- а) 3- пропилфенол;
- б) 2,4,6 -трибромфенол

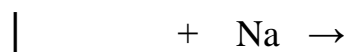
15. Дополнить уравнение реакции:

- а)  $C_2H_5OH + K \rightarrow$
- б)  $C_2H_5OH + HBr \rightarrow$

16. Дополнить уравнение реакции:

- а)  $CH_3 - CH_2 - OH + NH_3 \rightarrow$

б)  $CH_2 - OH$



$CH_2 - OH$

17. Напишите уравнения реакций получения следующих спиртов путем гидратации соответствующих алкенов:

- а) 3,3-диметил-2-бутанол
- б) 2-метил-2-пентанол

18. Продолжить уравнение реакции:



19. При помощи какой реакции можно получить многоатомный спирт:

а) окисление альдегидов                      б) гидролиз 1,2-дигалогеналканов

в) реакция Кучерова                          г) гидратация алкенов

Написать уравнение реакции.

20. Напишите структурные формулы следующих соединений:

а) 2-метилпентаналь

б) изомасляный альдегид

Проведите реакции окисления данных соединений реактивом Фелинга и назовите полученные соединения.

21. Напишите структурные формулы изомеров альдегидов и кетонов общей формулой  $C_5H_{10}O$ , назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

22. Напишите схемы реакций восстановления и окисления:

а) бензальдегида

б) ацетона

23. Напишите структурные формулы следующих карбоновых кислот

а) 2-бромпропановая кислота,

б)  $\alpha$ -бромизомасляная кислота,

в) янтарная кислота,

г) 3-оксопентановая кислота,

д) масляная кислота,

е) бензойная кислота,

ж) кротоновая кислота,

з) *m*-нитробензойная кислота,

и) 2,3-диметил-3-бутеновая кислота,

к) щавелевая кислота.

24. Назовите приведенные ниже соединения:

а)  $\text{HOOC}-\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ ,

б)  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{COOH}$ ,

в)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COONa}$ ,

г)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ,  $\text{Cl}_2\text{CHCOOH}$ ,

д)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ ,  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ ,

е)  $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ,  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ,

ж)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{COOH}$ ,  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$ ,

з)  $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{NH}_2$ ,

и)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$

к)  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{COOH}$

25. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

а) углерод  $\rightarrow$  метан  $\rightarrow$  метилбромид  $\rightarrow$  метанол  $\rightarrow$  формальдегид  $\rightarrow$  муравьиная кислота;

б) этан  $\rightarrow$  этилбромид  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  уксусный альдегид  $\rightarrow$  уксусная кислота;

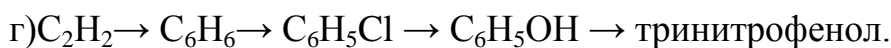
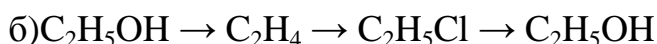
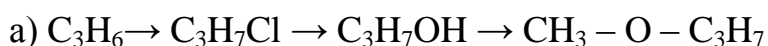
в) этан  $\rightarrow$  хлористый этил  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  этилен  $\rightarrow$  дихлорэтан;

г) ацетилен  $\rightarrow$  уксусный альдегид  $\rightarrow$  уксусная кислота  $\rightarrow$  уксуснобутиловый эфир;

д) ацетилен  $\rightarrow$  этилен  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  диэтиловый эфир;

е) гексан  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  фенол  $\rightarrow$  пикриновая кислота.

26. Составьте уравнения реакций по предложенной ниже схеме



27. Какие из следующих глицеридов входят в состав твердых жиров:

а) диолеолинолеин

г) трипальмитин

б) тристеарин д) трилинолеин

в) триолеин

28. Кислоты, образующие жиры, как правило, имеют неразветвленное строение. Исходя из этого, напишите структурные формулы триглицеридов лауриновой  $C_{12}H_{24}O_2$  и миристиновой  $C_{14}H_{28}O_2$  кислот, являющихся составными частями некоторых жиров.

29. Одной из основных частей коровьего масла является глицериновый эфир масляной кислоты. Напишите формулу этого соединения.

30. Напишите схему реакции образования мальтозы и ее реакцию с раствором Фелинга при нагревании.

31. Напишите схемы реакции образования целлобиозы и ее взаимодействия с оксидом серебра при нагревании.

32. Напишите формулы первичных, вторичных и третичных аминов состава  $C_4H_{11}N$ . Назовите их.

33. Реакцией восстановления соответствующих нитросоединений и нитрилов получите 2-аминопропан, анилин и бензиламин.

34. Напишите схемы реакций этаноламина и о-аминофенола с соляной кислотой и этанолом.

35. Напишите схемы диссоциации цистина и триптофана в кислой, щелочной и нейтральной средах.

36. Напишите схемы образования следующих нуклеотидов: адениловой кислоты; дезоксицитидиловой кислоты.

37. Сколько граммов брома может быть поглощено 2,8 л этилена?
38. При действии воды на 1 кг технического карбида кальция выделилось 260 л ацетилена. Вычислить содержание в нем  $\text{CaC}_2$ .
39. Рассчитать количество бензола, необходимое для получения 20 кг фенола, если выход продукта составляет 80 %.
40. Сколько литров водорода получится при взаимодействии 23 г этилового спирта с 2,5 г натрия.
41. Для нейтрализации 11,4 г столового уксуса понадобилось 18,24 мл водного раствора гидроксида натрия концентрацией 0,5 моль/л. Вычислить процентное содержание уксусной кислоты в столовом уксусе.
42. При брожении глюкозы получено 115 г этанола. Сколько при этом выделилось углекислого газа (н.у.)?
43. При гидролизе 223 г жира тристеарина было получено 22,5 г глицерина. Вычислить процентное содержание примесей в жире.
44. Восстановлением 61,5 г нитробензола было получено 44 г анилина. Определите выход продукта в процентах.
45. Сколько потребуется формиата натрия для получения 4,6 г муравьиной кислоты, если выход продукта составляет 90%.
46. Сколько потребуется кислорода для получения 900 г формальдегида из метанола?

## Часть 2. Физколлоидная химия

47. Кратко охарактеризуйте твердое, жидкое, газообразное и плазменное состояние вещества. Укажите название фазовых переходов. Приведите уравнение состояния идеального газа.

48. Дать определение понятиям: катализ, катализатор (положительный, отрицательный), каталитические яды. Биологические катализаторы – ферменты. Их особенности и отличия от химических катализаторов.

49. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Определение оптической плотности и концентрации растворов фотоколориметрическим методом.

50. Диффузия и осмос в растворах. Биологическое значение осмотических процессов.

51. Виды кислотности растворов: активная и общая кислотность. Значение оценки уровня кислотности растворов в технологических процессах и при определении качества продуктов.

52. Диффузный потенциал. Биологическое значение диффузных и мембранных потенциалов.

53. Дайте определение понятиям: сорбция, сорбент, сорбтив, адсорбция, абсорбция, хемосорбция, десорбция. Приведите примеры твердых природных сорбентов.

54. Дайте определение понятиям: коагуляция, пептизация, седиментация. Укажите факторы, вызывающие коагуляцию коллоидных растворов. Сопоставьте процессы коагуляции и пептизации. Роль процессов пептизации и коагуляции в природе и в технике.

55. Эмульсии, методы получения, классификация, стабилизация. Обращение фаз эмульсий. Эмульгаторы для эмульсий первого и второго рода. Значение эмульсий в пищевой промышленности.

56. Студни, студнеобразование, факторы, влияющие на процесс студнеобразования. Свойства студней.

57. В 250 мл раствора содержится 0,1 г гидроксида натрия. Вычислите рН раствора, считая плотность его равной 1 г/мл.

58. Вычислите рН 0,015 М раствора лимонной кислоты.

59. В 2 л воды растворено 1,7 г бензойной кислоты и добавлено 0,17 г бензоата калия. Считая объем полученного раствора примерно равным 2 л, рассчитайте его рН.

60. Смешали равные объемы 0,25 М раствора муравьиной кислоты и 0,1 М раствора гидроксида калия. Вычислите концентрацию формиат-ионов в полученном растворе и его рН.

61. К 150 мл воды прибавили 12,00 мл 0,30 М раствора муравьиной кислоты и 15,00 мл 0,10 М раствора формиата калия. Определите рН полученного раствора.

62. Определите температуру кипения и температуру замерзания раствора фенола ( $C_6H_5OH$ ) в воде с массовой долей фенола 20 %.

63. Определите массовую долю  $KOH$  в растворе, если он замерзает при температуре минус  $0,519^{\circ}C$ . Кажущаяся степень диссоциации щелочи в растворе равна 0,86.

64. В каком соотношении (по массе) надо смешать воду и глицерин, чтобы получить смесь, замерзающую при температуре минус  $20^{\circ}C$ ?

65. При какой температуре будет кипеть водный раствор с массовой долей сахара 0,5?

66. При какой температуре замерзнет водный раствор, в 100 г которого содержится 0,022 моль мальтозы? Криоскопическая постоянная воды равна  $1,86 K \cdot kg/mol$ .

67. Золь йодида серебра получен при постепенном добавлении к  $20\text{см}^3$   $0,01\text{н}$  раствора  $\text{KI}$   $15\text{см}^3$   $0,2\%$  - ного раствора нитрата серебра. Написать формулу мицеллы образующегося золя и определить направление движения частиц его в электрическом поле. Плотность раствора нитрата серебра принять равной единице.

68. Какой объем  $0,005\text{н}$   $\text{AgNO}_3$  надо прибавить к  $20\text{см}^3$   $0,015\text{н}$   $\text{KI}$ , чтобы получить положительный золь иодида серебра? Написать формулу мицеллы.

69. Золь гидроксида железа (III) получен при добавлении к  $85\text{см}^3$  кипящей дистиллированной воды  $15\text{см}^3$   $2\%$ -ного раствора хлорида железа (III). При этом соль частично подвергается гидролизу  $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$ .

70. Написать возможные формулы мицелл золя  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  учитывая, что при образовании частиц гидроксида железа (III) в растворе присутствовали следующие ионы:  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{FeO}^+$ ;  $\text{H}^+$ ;  $\text{Cl}^-$ .

71. Золь бромид серебра получен смешением  $25\text{см}^3$   $0,008\text{н}$   $\text{KBr}$  и  $18\text{см}^3$   $0,0096\text{н}$   $\text{AgNO}_3$ . Определить знак заряда частиц и составить формулу мицелл золя.

72. Свежеосажденный осадок гидроксида алюминия обработали небольшим количеством соляной кислоты, недостаточным для полного растворения осадка. При этом образовался золь  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Написать формулу мицеллы золя гидроксида алюминия, учитывая, что в электрическом поле частицы золя перемещаются к катоду.

73. Какие объемы  $0,029\%$ -ного раствора  $\text{NaCl}$  и  $0,001\text{н}$   $\text{AgNO}_3$  надо смешать, чтобы получить незаряженные частицы золя  $\text{AgCl}$ . Плотность раствора  $\text{NaCl}$  принять равной единице.

74. Определите, во сколько раз поверхностная активность цетилового спирта ( $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{OH}$ ) больше поверхностной активности гептанола ( $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{OH}$ ).



75. Определите величину адсорбции водного раствора капроновой кислоты ( $C_6H_{11}COOH$ ) при  $15^\circ C$ , если ее концентрация составляет  $0,25$  моль/л, поверхностное натяжение раствора  $35 \times 10^{-3}$  Н/м, а поверхностное натяжение воды равно  $73,4 \times 10^{-3}$  Н/м.

76. Определите величину адсорбции водного раствора пеларгоновой кислоты ( $C_8H_{17}COOH$ ) при  $10^\circ C$ , если ее концентрация составляет  $0,05$  моль/л. Поверхностное натяжение воды при указанной температуре равно  $74,2 \times 10^{-3}$  Н/м, исследуемого раствора  $57 \times 10^{-3}$  Н/м.

## Литература

1. Органическая химия [Текст]: методическое пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов заочного отделения агрономических специальностей / сост. : О.В. Степанова, А.А. Савинова, Н.П. Фалынскова.-Персиановский: ДонГАУ, 2011.- 80с.

2. Физическая и коллоидная химия [Текст]:методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ для студентов ФЗО по специальностям : 260200 –Продукты питания животного происхождения; 240700 – Биотехнология; 260800 –Технология продукции и организация общественного питания; 100800 –Товароведение и экспертиза товаров; 110100 - Агрохимия и агропочвоведение; 110400 –Агрономия; 110500 – Садоводство; 110900 – Технология производства и переработки с.-х. продукции / сост. : Н.В. Яровой, Н.М. Сербиновская, О.Н. Горобцова, В.А. Мишустин.-Персиановский: ДонГАУ, 2013.- 38 с.

3. Химия (общая, неорганическая, аналитическая) [Текст]: методические указания и контрольные задания для студентов первого курса заочного отделения / сост. : С.Н. Горобец, Е.А. Флик. - Персиановский: ДонГАУ, 2014. – 43 с.

## Содержание

Введение.....	3
Требования к оформлению контрольной работы .....	4
Рекомендуемая литература .....	6
Варианты контрольных заданий.....	7
Часть I. Органическая химия .....	8
Часть 2. Физколлоидная химия.....	14
Литература .....	18

Учебное издание

**ХИМИЯ**  
**(органическая и физколлоидная)**

методические указания с контрольными заданиями

Составитель: Горобец Светлана Николаевна

Издается в авторской редакции

Сдано в набор 15.01.2018 г      Формат 60\*84 1/16  
Усл. печ. л. 1,2                      Тираж 50