

***Органическая и физколлоидная  
химия***

*Задания к контрольным  
работам*

**Новосибирск 2023**

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Органическая и физколлоидная  
химия**

сборник  
заданий для выполнения контрольных  
работ

**Новосибирск 2023**

УДК 547+541.1+541.18 (075)

ББК 24.2+24.5+24.6

Кафедра химии

Составители: канд. биол. наук, доц. *И.В. Васильцова*; д-р биол. наук, проф. *Т.И. Бокова*

Рецензент док-р биол. наук, профессор Короткевич О.С.

**Органическая и физколлоидная химия:** сборник заданий для выполнения контрольных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Агроном. фак.; сост.: И.В. Васильцова, Т.И. Бокова. — Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2023. — 71 с.

Сборник содержит задания для выполнения индивидуальной самостоятельной работы студентов по курсу «Органическая, физическая и коллоидная химия»

Предназначен для студентов 1-го курса факультета ветеринарной медицины очной формы обучения по специальности 36.05.01 – Ветеринария, направлению подготовки 36.03.01 – Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Утвержден и рекомендован к изданию методическим советом института ветеринарной медицины и биотехнологии (протокол №1 от 20 февраля 2023г.).

© И.В. Васильцова, Т.И. Бокова 2023

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2023

## ВВЕДЕНИЕ

Изучение органической химии должно обеспечить формирование у будущего специалиста научного методологического подхода к изучению явлений и процессов органического мира; знакомство с достижениями химической науки; понимание основных фундаментальных теоретических положений и закономерностей, лежащих в основе поведения химических соединений, их практической значимости.

Физическая химия – наука, которая, основываясь на законах физики, изучает химические превращения, происходящие в сложных физико-химических системах, какими в большинстве своем являются различные биологические объекты.

Коллоидная химия изучает дисперсные системы, способы их получения и свойства. Поскольку сам человек является дисперсной системой, знание законов коллоидной химии – необходимое условие профессиональной подготовки специалиста.

Для успешного усвоения материала по органической химии сначала следует освоить ряд основополагающих понятий: электронное строение атома углерода и способы образования его химических связей, взаимное влияние атомов в органических молекулах, сопряжение и ароматичность, механизмы основных типов органических реакций.

Выполняя контрольную работу №2, необходимо изучить темы «Дисперсные системы», «Коллигативные свойства растворов», «рН сильных, слабых, буферных растворов».

При оформлении контрольной работы необходимо придерживаться следующих правил:

– контрольная работа должна быть выполнена в тетради, на обложке которой необходимо указать ФИО, номер группы, номер варианта.

– работа должна быть написана ручкой разборчиво, без сокращений. На каждой странице следует оставлять поля для замечаний преподавателя.

– к каждой задаче необходимо списать ее условие, а затем дать краткий, но исчерпывающий ответ. Каждое задание необходимо начинать с новой страницы. При решении задач нужно приводить весь ход решения и математические преобразования.

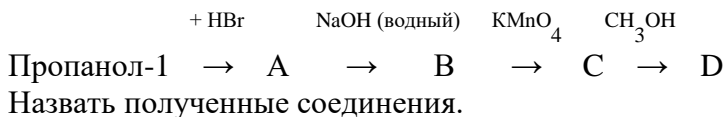
К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили контрольные работы.

Авторы благодарят рецензента – доктора биологических наук, профессора ФГБОУ ВО НГАУ Короткевич О.С. за ценные рекомендации при подготовке данного издания

# Контрольная работа №1

## Вариант 1

1. Изобразить графическое строение электронной оболочки атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях и тип гибридизации электронного облака атома углерода в алканах. Написать реакции получения 2-метилбутана из других соединений по реакции Вюрца и взаимодействия его с азотной кислотой. Назвать все соединения.
2. Написать реакции гидратации углеводородов: 2-метилпентена-1, 3-метилбутина-1. Назвать продукты реакции.
3. Написать реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации бутанола-2. Назвать полученные соединения.
4. Строение молекулы бензола. Получить метабромнитробензол из азотной кислоты, брома и бензола.
5. Написать реакции оксиэтановой кислоты со следующими веществами: а)  $\text{PCl}_5$  (избыток); б)  $\text{HBr}$ ; в) натрий (избыток). Назвать полученные соединения.
6. Написать реакции для схемы следующих превращений:



7. Написать уравнение реакции образования тристеарина из соответствующей кислоты и спирта, полученного в результате щелочного гидролиза 1,2,3-трихлорпропана. Какова биологическая роль глицеридов?
8. Написать схему альдольной конденсации трех молекул пропанового альдегида. Назвать полученное соединение.

9. Дать краткую характеристику углеводам. Где они встречаются в природе, где используются? Изобразить все таутомерные формы альтрозы.

10. Написать уравнение реакции образования трипептида из глицина, аланина и фенилаланина. Назвать полученное соединение.

### ***Вариант 2***

1. Написать реакцию взаимодействия  $\text{HCl}$  с углеводородами: а) 2-метилпентадиеном-1,3; б) 2-метилпентадиеном-1,4, используя различные механизмы. Назвать полученные соединения.

2. Строение электронной оболочки атома углерода. Тип гибридизации электронного облака атома углерода в алкинах. Написать реакцию гидратации углеводородов: 3-метилпентина-1, 2,4-диметилгексена-2. Назвать полученные соединения.

3. Написать структурные формулы всех изомеров, отвечающих формуле  $\text{C}_5\text{H}_8$ . Назвать их по международной номенклатуре. Получить паранитробромбензол из азотной кислоты, брома и бензола.

4. Получить молочную кислоту и написать реакции со следующими соединениями: а)  $\text{HBr}$ ; б) уксусная кислота; в) натрий.

5. Написать реакцию щелочного гидролиза жира – трипальмитина. Назвать полученные соединения.

6. Получить пентанон-2, бутаналь и написать реакции их окисления. Назвать полученные соединения.

7. Написать уравнение реакции взаимодействия: а) бензойной кислоты с изопропиловым спиртом; б) салициловой кислоты с хлорангидридом уксусной кислоты. Назвать полученные соединения.

8. Изобразить оптические изомеры 2,3-диаминопентановой кислоты. Написать образование дипептида глициллейцина.

9. Мочевина. Способы получения и применение.

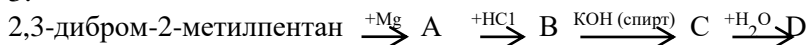
10. Написать реакцию взаимодействия аллозы в фуранозной форме с этиловым спиртом.

### **Вариант 3**

1. Написать реакции гидратации следующих углеводов: а) этина; б) бутина-1; в) 2-метилпентена-2. Назвать полученные соединения.

2. Написать реакции для схемы следующих превращений:

3.



3. Изобразить все изомеры цикlopentана. Гидрированием какого углеводорода можно получить этилциклогексан? Написать уравнение реакции.

4. Написать реакции получения всех возможных эфиров яблочной кислоты с этиловым спиртом. Назвать полученные соединения. Где в природе встречается яблочная кислота?

5. Написать реакцию образования стеародиолеата глицерина. Написать его взаимодействие с водородом в присутствии никелевого катализатора. Какое агрегатное состояние будет соответствовать этим соединениям?

6. Написать реакции для схемы следующих превращений:



Назвать полученные соединения.

7. Написать реакции хлорирования: а) 2,3-диметилгексана; б) метилциклобутана; в) толуола; г) пропановой кислоты.

8. Почему аминокислоты обладают амфотерными свойствами. Написать уравнения реакций взаимодействия



аланина с: а) гидроксидом натрия; б) соляной кислотой; в) изолейцином.

9. Написать реакции взаимодействия пропанона-2 с: а)  $\text{H}_2$ ; б)  $\text{HCN}$ ; в) этиловым спиртом. Назвать полученные соединения.

10. Составить все таутомерные формулы ликсозы. Дать им названия.

#### **Вариант 4**

1. Написать реакцию гидратации 2-метилпентадиена-1,3, используя различные механизмы реакции. Назвать полученные соединения.

2. Написать схемы нитрования следующих соединений:

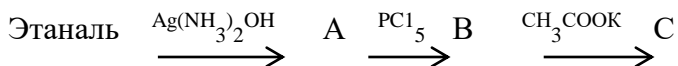
а) изопропилбензола; б) хлорбензола; в) бензолсульфокислоты. Назвать полученные соединения.

3. Получить триолеин из других соединений и написать уравнение реакции его с водородом в присутствии никелевого катализатора. Назвать полученное соединение.

4. Получить пировиноградную кислоту и написать реакции ее с: а)  $\text{HCN}$ ; б)  $\text{PCl}_5$  (избыток); в)  $\text{Mg}$ .

5. Написать реакцию хлорирования и гидрирования метилциклобутана, циклопентана. Назвать полученные соединения.

6. Написать реакции для схемы следующих превращений:



7. Пептидная связь. Написать уравнение реакции образования дипептида из серина и цистеина. Назвать полученное соединение.

8. Написать структурные формулы таутомерных форм D-фруктозы – открытую и пиранозную, назвать их.

9. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изобразить все возможные изомеры пентена.

10. Написать реакции масляной кислоты с: а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; б)  $\text{NH}_3$ ; в)  $\text{Na}$ ; г)  $\text{Cl}_2$ . Назвать полученные соединения.

### ***Вариант 5***

1. Написать реакции гидрирования и гидратации углеводородов: 2,4-диметилпентена-1, 3,4-диметилпентин-1. Назвать полученные соединения.

2. Какой из углеводородов будет легче хлорироваться: бутан или изобутан? Почему? Написать уравнения реакции, назвать полученные соединения.

3. Вещество  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  взаимодействует с синильной кислотой, гидразином, но не дает реакции серебряного зеркала. Каково его строение? Написать соответствующие реакции.

4. Написать реакции бутанона-2 с: а) синильной кислотой; б) гидроксиламином; в) этанолом. Назвать полученные соединения.

5. Написать реакции получения всех возможных эфиров из янтарной кислоты и пропанола-1. Назвать полученные соединения. Где в природе встречается янтарная кислота?

6. Масло, структурная формула, применение. Написать уравнение реакции гидролиза диолеостеарина.

7. Строение электронной оболочки атома углерода. Тип гибридизации электронного облака атома углерода в алкенах. Привести примеры реакции, характерные для алкенов.

8. С чем связаны амфотерные свойства аминокислот. Написать уравнение реакции взаимодействия глицина с: а) гидроксидом натрия; б) соляной кислотой; в) хлорангидридом уксусной кислоты; г) валином.

9. Написать реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации пентанола-2. Назвать продукты реакции.
10. Как можно получить глюкозу? Охарактеризовать строение глюкозы. Какими реакциями можно доказать наличие альдегидной группы в глюкозе? Написать схемы этих реакций.

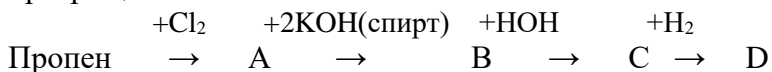
### ***Вариант 6***

1. Написать реакции хлорирования и нитрования бутана, 3-метилпентана. Назвать полученные соединения.
2. Написать реакции сульфирования: а) нитробензола; б) толуола; в) бензойной кислоты.
3. Какие углеводороды получатся при действии металлического натрия на смесь: 1-йодпропана и 2-йодпропана. Назвать полученные соединения.
4. Написать реакции взаимодействия бензойной кислоты с: а) Na; б)  $\text{Cl}_2$ ; в)  $\text{CH}_3\text{OH}$ . Назвать полученные соединения.
5. Написать реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации бутанола-2. Назвать полученные соединения.
6. Написать реакции молочной кислоты с: а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; б)  $\text{HCl}$ ; в)  $\text{PCl}_5$ . Назвать полученные соединения.
7. Написать уравнения реакции: омыления триолеина, гидрогенизации триолеина. Назвать полученные соединения.
8. Написать реакции взаимодействия пропанола с: а)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ ; б)  $\text{Cl}_2$ ; в)  $\text{HCN}$ .
9. Написать уравнение реакции образования трипептида из серина, изолецина и аланина. Назвать полученное соединение.
10. Изобразить все возможные таутомерные формы D-рибозы, назвать их.

## Вариант 7

1. Строение молекулы бензола. Правило Хюккеля. Написать реакции взаимодействия нитробензола с: а) бромом, б) азотной кислотой. Назвать полученные соединения.

2. Написать реакции для схемы следующих превращений:



3. Какие углеводороды получаются при действии металлического натрия на смесь хлорэтана и 2-хлорпропана? Назвать продукты реакции.

4. Воски, их отличие от жиров. Написать уравнение реакции образования олеопальмитостеарина.

5. Написать реакцию альдольно-кетоновой конденсации, используя три молекулы пропаналя. Назвать полученное соединение.

6. Написать реакцию получения бензойной кислоты и реакцию ее со следующими веществами: а)  $\text{NH}_3$ ; б)  $\text{Br}_2$ ; в)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ; г)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Назвать полученные соединения.

7. Вещество  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$  взаимодействует с синильной кислотой, гидроксиламином, дает реакцию серебряного зеркала, превращаясь в изомасляную кислоту. Определить его строение и написать уравнения всех перечисленных реакций.

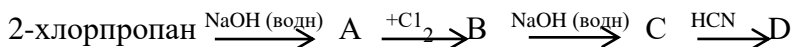
8. Виды изомерии. Привести примеры.

9. Написать реакцию образования трипептида аланилсерилглицина из соответствующих аминокислот.

10. В каких формах существует D-глюкоза в водном растворе. Изобразить в виде структурных формул.

### Вариант 8

1. Получить 2-метилпропан любым способом и написать для него реакцию с азотной кислотой, бромом. Назвать полученные соединения.
2. Получить пентин-2. Написать с ним реакции гидрирования, гидратации. Назвать полученные соединения.
3. Мыла, способы получения. Написать уравнение реакции омыления трипальмитина щелочью.
4. Написать реакцию альдольно-кетоновой конденсации их двух молекул 2-метилпропаналя. Назвать полученное соединение.
5. Написать реакции для схемы следующих превращений:



6. Написать реакции 2-оксимасляной кислоты с: а) Na; б) HCl; в) этанолом. Назвать полученные соединения
7. Написать реакции полимеризации 2-метилбутадиена-1,3, стирола. Какое практическое значение имеют эти полимеры?
8. Строение электронной оболочки атома углерода. Тип гибридизации электронного облака атома углерода в алкенах. Привести пример реакции, характерной для алкенов.
9. Написать реакцию диссоциации аланина, реакции его взаимодействия с гидроксидом натрия, соляной кислотой, изолейцином.
10. Написать реакции взаимодействия фенола с: а)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ; б)  $\text{Br}_2$ . Назвать полученные соединения.

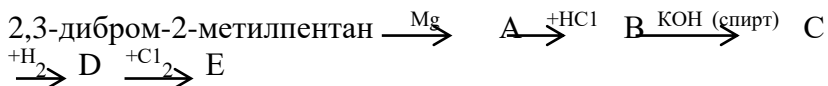
### Вариант 9

1. Написать реакции получения 2-метилпентана из других соединений по реакции Вюрца и его взаимодействия с двумя молекулами брома. Назвать полученные соединения.

2. Написать реакции гидратации следующих углеводов: а) 3-метилпентина-1; б) 2-метилпентадиена-1,4; в) бутена-1. Назвать полученные соединения.

3. От чего зависит консистенция жиров? Какой химический процесс лежит в основе превращения жидких жиров в твердые? Привести пример такой реакции. Написать реакцию щелочного гидролиза жира – дипальмитостеарина. Назвать полученные соединения.

4. Написать реакции для схемы следующих превращений:



5. Написать реакцию получения пентаналь и взаимодействия его с: а) HCN; б) NH<sub>2</sub>OH; в) H<sub>2</sub>. Назвать полученные соединения.

6. Химические свойства оксикислот, обусловленные спиртовой группой. Написать уравнения реакции с молочной кислотой.

7. Написать реакции взаимодействия орто-гидроксифенола с: а) 2 NaOH; б) 2 CH<sub>3</sub>OH.

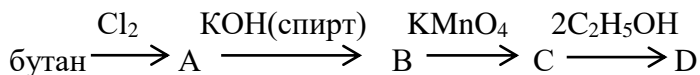
8. Написать реакцию гидратации 2-метилпентадиена-1,3, используя различные механизмы реакции. Назвать полученные соединения.

9. Аминокислоты. Основные химические свойства.

10. Изобразить структурные формулы D-рибозы: открытую, пиранозную, фуранозную.

## Вариант 10

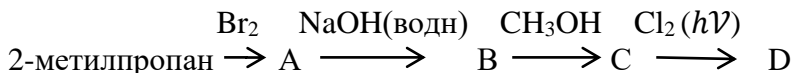
1. Как осуществить следующие превращения:  
пропен  $\rightarrow$  2-хлорпропан  $\rightarrow$  2-пропанол  $\rightarrow$  пропанон?  
Написать все промежуточные схемы реакций.
2. Написать формулы пяти кислот, которые обычно входят в состав жиров и масел. От чего зависит консистенция жиров? Привести каталитическое гидрирование стеаринодиолеата глицерина. Сравнить свойства исходного и полученного триглицерида.
3. Написать реакции для схемы:



4. Написать реакцию альдольно-кетоновой конденсации из трех молекул бутанала. Назвать полученное соединение.
5. Стирол, строение. Написать для него реакции с: а) хлором; б) гидрирования; в) полимеризации.
6. Написать уравнение реакции 3-метилбутанола-2 с: а) уксусной кислотой; б)  $\text{PCl}_5$ ; в) бромистым водородом.
7. Получить масляную кислоту из соответствующего спирта. Написать схемы реакций взаимодействия этой кислоты: а) с гидроксидом калия; б) карбонатом натрия; в) метанолом. В каких продуктах содержится масляная кислота?
8. Изобразить все возможные таутомерные формы D-арабинозы, назвать их.
9. Классификация органических соединений.
10. Мочевина, получение, свойства, применение.

## Вариант 11

1. Для углеводорода 5-метилгептин-1 привести примеры реакции присоединения и замещения. Назвать полученные соединения.
2. Написать реакции взаимодействия 1,2-диоксибензола с  
а)  $\text{CH}_3\text{OH}$  (избыток); б)  $\text{Na}$  (избыток)
3. Написать реакции взаимодействия б -оксивалериановой кислоты с: а)  $\text{NaOH}$ ; б)  $\text{HBr}$ ; в)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . Назвать продукты реакции.
4. Написать реакции для схемы:



5. Получить 2-метилгексаналь окислением соответствующего спирта. Написать для него уравнение реакции с хлором, пятихлористым фосфором, гидроксиламином, синильной кислотой.
6. Написать уравнение реакций присоединения к изопрену брома, бромистого водорода, используя различные механизмы реакции. Назвать полученные соединения.
7. Написать структурные формулы глицеридов: а) триолеина; б) тристеарина. Чем отличаются эти глицериды по физическим и химическим свойствам? Написать соответствующие уравнения реакций.
8. Написать все возможные таутомерные формы D-альтрозы, назвать их.
9. Природный и синтетический каучук. Состав, строение.
10. Написать уравнение образования аланилсерилглицина.

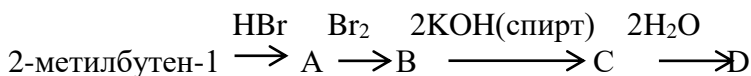


## Вариант 12

1. Какие соединения можно получить окислением спирта:  
а) гексадиола-2,5; б) пропанола-1. Назвать полученные соединения.
2. Написать реакции пентанона-2 с: а) HCN; б) гидразином; в) пропанолом-2; г) водородом. Назвать продукты реакции.
3. Что собой представляют воски как химические соединения? Привести формулы отдельных представителей. Написать уравнение реакции гидролиза для одного из них. Где применяется воск?
4. Написать реакции гидратации углеводорода: 2-метилпентена-1, 3-метилбутина-1. Назвать продукты реакции.
5. Написать реакции взаимодействия фенола с: а) Ca (метал.); б) Br<sub>2</sub>; в) этанолом; в) азотной кислотой. Назвать полученные соединения.
6. Написать реакции взаимодействия пропанола-2 с: а) уксусной кислотой; б) натрием; в) бутанолом-1. Назвать полученные соединения.
7. Молочная кислота, ее строение, изомерия. Написать реакции взаимодействия молочной кислоты с калием, пятихлористым фосфором, уксусной кислотой, этиловым спиртом.
8. Виды изомерии. Привести примеры.
9. Почему водные растворы глицина, лизина, аспарагиновой кислоты имеют различные значения pH? Написать структурные формулы этих аминокислот и формулы соответствующих внутренних солей для них.
10. Изобразить все возможные таутомерные формы D-альтрозы, назвать их.

### Вариант 13

1. Какие углеводороды образуются при действии металлического натрия на смесь хлорбензола и хлористого изопропила? Назвать полученные соединения.
2. Написать реакции молочной кислоты с: а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; б)  $\text{HCl}$ ; в)  $\text{PCl}_5$ ; г)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
3. Какие вещества образуются при окислении: а) 2-метилпентанала; б) 3-метилбутанола-2; в) бутена-1.
4. Написать реакции для схемы:



5. Жиры, их разновидности. Написать уравнение реакции образования пальмитодиолеина.
6. Какие алкены образуются при дегидратации: а) 2-метилпентанола-2; б) 2,3-диметилбутандиола-2,3.
7. Написать реакции взаимодействия гексина-1 с: а)  $\text{Na}$ ; б)  $\text{H}_2$ ; в)  $\text{H}_2\text{O}$ . Назвать полученные соединения.
8. Написать реакции взаимодействия: а) бромбензола с бромом; б) сульфобензола с хлором; в) бензойной кислоты с азотной кислотой.
9. Тиоспирты и тиоэфиры. Строение. Номенклатура.
10. Написать формулу тетрапептида глицилаланилсерилглицина. Выделить пептидные связи.

### Вариант 14

1. Получить углеводород 2-метил-1-бутен. Написать уравнения реакций взаимодействия этого углеводорода с: а) хлороводородом; б) водой; в) бромом; г) водородом. Назвать продукты реакций.

2. Написать реакции взаимодействия бутанона-2 с: а) синильной кислотой; б)  $\text{Cl}_2$ ; в)  $\text{CH}_3\text{OH}$ . Дать названия продуктам реакции.
3. Написать уравнения реакций взаимодействия олеиновой кислоты с гидроксидом калия; пальмитиновой кислоты с хлоридом магния.
4. Представить в виде схемы: а) взаимодействие толуола с хлором; б) нитробензола с бромом; в) окисление ксилола. Назвать продукты реакций.
5. Какая реакция называется реакцией этерификации? Как отличить сложные эфиры от простых по их строению? Составить уравнение образования диэтилового эфира янтарной кислоты.
6. Какие соединения образуются при межмолекулярной дегидратации спиртов (этилового и пропилового)?
7. Какие вещества получаются при гидролизе жиров: а) в присутствии кислот; б) в щелочной среде? Какие реакции называются омылением жиров?
8. Циклоалканы. Строение, получение, химические свойства.
9. Написать уравнения реакций глицина: а) с раствором щелочи; б) азотистой кислотой; в) соляной кислотой. Назвать продукты реакций.
10. Изобразить все возможные таутомерные формы D-маннозы, назвать их.

### ***Вариант 15***

1. Написать реакции взаимодействия бутена-1 с  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ . Назвать полученные соединения.
2. Написать структурные формулы всех возможных изомеров трехатомных фенолов состава  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3$ . Назвать их по международной номенклатуре. Написать реакции взаимодействия: а) гидроксibenзола с бромом; б) нитробензола с серной кислотой.

3. При окислении какого спирта можно получить: а) масляный альдегид; б) ацетон; в) пропионовый альдегид? С помощью каких реакций можно отличить альдегид от кетона? Написать соответствующие уравнения реакций.
4. Привести промышленные способы получения уксусной кислоты. Написать схемы реакций взаимодействия уксусной кислоты с: а) карбонатом кальция; б) вторичным пропиловым спиртом; в) аммиаком.
5. Где в природе встречается молочная кислота? Привести один из способов получения молочной кислоты. Какими реакциями можно подтвердить: а) ее кислотные свойства; б) свойства спиртов?
6. Какие углеводороды образуются при действии металлического натрия на смесь хлорбензола и хлористого изобутила? Назвать полученные соединения.
7. Написать реакции взаимодействия гексина-1 с Na, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O. Назвать полученные соединения.
8. Написать реакции для схемы:  

$$\text{бутанол-2} \xrightarrow{[\text{O}]} \text{A} \xrightarrow{\text{HCN}} \text{B} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{C} \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{D}$$
9. Получить твердое, жидкое и нерастворимое мыло из триолеина.
10. Написать формулы аминокислот: а) аминуксусной; б) б-аминопропионовой; в) г-аминомасляной. Привести примеры тривиальных названий б-аминокислот.

### **Вариант 16**

1. Как из 1-йодпропана можно получить: а) гексан; б) 1-пропанол; в) пропен? Написать соответствующие схемы реакций.
2. Привести основные способы получения этиленгликоля. Напишите схемы реакций взаимодействия этиленгликоля с: а) уксусной кислотой (2 моля); б) гидроксидом меди(II).

Назвать продукты реакций. Где используется этиленгликоль? Какое воздействие оказывает он на человека?

3. Получить масляную кислоту из соответствующего спирта. Написать схемы реакций взаимодействия этой кислоты с: а) гидроксидом калия; б) карбонатом натрия; в) метанолом. Назвать продукты реакции.

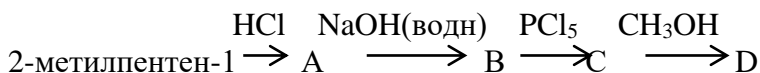
4. Написать реакции гидратации с: а) 2-метилпентадиеном-1,4; б) 2-метилпентадиеном-1,3; в) бутином-2. Назвать полученные соединения.

5. Что представляют собой жиры как химические соединения? От чего зависит консистенция жиров? Какой химический процесс лежит в основе превращения жидких жиров в твердые? Привести пример такой реакции.

6. Арены. Классификация заместителей, привести примеры.

7. Написать реакцию взаимодействия пропанола-2 с: а) пропионовой кислотой; б) метиловым спиртом. Назвать полученные соединения.

8. Написать реакции для схемы:



9. Написать схемы образования трипептида из глицина, валина и аланина. Назвать образовавшееся соединение.

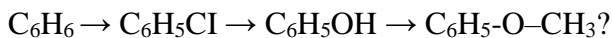
10. Изобразить все возможные таутомерные формы D-галактозы, назвать их.

### ***Вариант 17***

1. Как можно получить 2-хлорпропан? Написать уравнения реакций взаимодействия его с: а) металлическим натрием (реакция Вюрца); б) спиртовым раствором КОН. Назвать продукты реакций.

2. При окислении какого спирта можно получить: а) пропионовый альдегид; б) бутанон; в) 2,2-диметилпропаналь? С помощью каких реакций можно отличить альдегид от кетона?

3. Как можно осуществить указанные превращения:



Написать соответствующие уравнения реакций. Назвать полученные соединения.

4. Получить салициловую кислоту. Написать уравнения реакций, подтверждающие ее кислотные свойства (реакции на карбоксильную группу) и свойства фенолов (реакции на –ОН группу). Где используется эта кислота?

5. Написать структурные формулы глицеридов: а) триолеина; б) тристеарина. Как отличаются эти глицериды по физическим и химическим свойствам? Написать соответствующие уравнения реакций.

6. Индуктивный и мезомерный эффекты.

7. Получить тетрапептид из таких аминокислот, как аланин, лизин, серин, цистеин.

8. Составить уравнения взаимодействия: а) бромистого этила с этилатом натрия; б) йодистого бутила с гидроксидом калия; в) винилацетилена с соляной кислотой.

9. Какое соединение получится, если подвергнуть гидратации по Кучерову третбутилацетиле? Назвать полученное соединение.

10. Написать уравнения реакций окисления и восстановления D-рибозы. Назвать полученные продукты.

### ***Вариант 18***

1. Получить углеводород 2-метилбутен-1. Написать уравнения реакций взаимодействия этого углеводорода с:

а) хлороводородом; б) водой; в) бромом; г) водородом. Назвать продукты реакций.

2. Как осуществить следующие превращения:

2-хлорбутан  $\rightarrow$  бутанол-2  $\rightarrow$  бутанон?

3. С помощью каких химических реакций можно отличить:

а) этанол от этиленгликоля; б) бензиловый спирт от фенола? Написать соответствующие уравнения реакций. Назвать продукты реакций.

4. Как можно получить бензойную кислоту из углеводорода? Написать схемы реакций взаимодействия этой кислоты с: а) гидроксидом натрия; б) этанолом; в) серной кислотой (сульфирование). Где в природе встречается бензойная кислота? Назвать области ее использования.

5. Что собой представляют воски как химические соединения? Привести формулы отдельных представителей. Написать уравнение реакции гидролиза для одного из них. Где применяется воск?

6. Строение электронной оболочки атома углерода. Тип гибридизации электронного облака атома углерода в алканах. Способы получения алканов. Привести уравнения реакций.

7. Написать формулу трипептида валилаланилсерина.

8. Написать реакцию альдольно-кетоновой конденсации их двух молекул 2-метилбутанала. Назвать полученное соединение.

9. Написать реакции полимеризации 3-метилпентена-2, 1-фенилбутена-2.

10. Определение и классификация дисахаридов. Написать уравнение реакции образования мальтозы из моносахаридов.

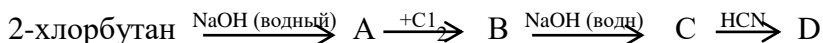
## Вариант 19

1. Написать уравнения реакций взаимодействия 2-йодпропана с: а) водным раствором КОН; б) этилатом натрия; в) спиртовым раствором КОН. Назвать все полученные продукты.
2. Какие из соединений:  $C_2H_5OH$ ,  $C_6H_5-CH_2-OH$  или  $C_6H_5OH$  – проявляют свойства спиртов? Дать пояснение и подтвердить уравнениями реакций. Как эти соединения влияют на организм человека?
3. Как можно из бензола получить толуол? Написать для толуола следующие схемы реакций: а) сульфирования; б) хлорирования (на свету); в) окисления. Назвать все полученные продукты.
4. Написать уравнения реакций, которые лежат в основе промышленных способов получения высших жирных кислот как сырья для получения мыла. Написать уравнения реакций взаимодействия: а) пальмитиновой кислоты с карбонатом натрия; б) стеариновой кислоты с гидроксидом калия
5. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Виды изомерии на примере бутена-2.
6. Написать реакции получения 2-метилпентана из других соединений по реакции Вюрца и взаимодействия его с двумя молекулами хлора.
7. Составить уравнения реакций дивинила с: а)  $Cl_2$ ; б)  $HBr$ ; в) полимеризации. Назвать полученные соединения.
8. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Привести примеры.
9. Вещество  $C_4H_8O$  взаимодействует с синильной кислотой, гидразином, но не дает реакции серебряного зеркала. Каково его строение? Написать соответствующие реакции, назвать продукты.
10. Восстанавливающий тип дисахаридов. Написать формулу лактозы и для нее реакцию серебряного зеркала.



## Вариант 20

1. Назвать природные источники углеводов. Что собой представляет механизм крекинга нефти? Какое практическое значение имеет этот процесс?
2. Получить углеводород этилбензол. Написать схемы реакций: а) взаимодействия этилбензола с  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (сульфирования); б) окисления перманганатом калия. Назвать продукты реакций.
3. При окислении какого спирта можно получить: а) валериановый альдегид; б) ацетон? С помощью каких реакций можно отличить альдегид от кетона? Написать соответствующие уравнения реакций.
4. Строение электронной оболочки атома углерода. Тип гибридизации электронного облака атома углерода в алкенах. Привести примеры реакций, характерных для алкенов.
5. Почему водные растворы глицина, лизина, аспарагиновой кислоты имеют различные значения pH? Написать структурные формулы этих аминокислот и формулы соответствующих внутренних солей для них.
6. К какому классу органических соединений принадлежат растительные масла? Как их получают? Чем объяснить жидкую консистенцию растительных масел?
7. Написать реакцию внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации 2-метилпентанола-2. Назвать полученные соединения.
8. Написать реакции для схемы следующих превращений:



9. Написать уравнения реакций аланина с: а) раствором щелочи; б) азотистой кислотой; в) соляной кислотой. Назвать продукты реакций.

10. Написать реакции молочной кислоты с: а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; б) метиловым спиртом; в) пентахлоридом фосфора. Назвать полученные соединения.

### **Вариант 21**

1. Получить 2-метилпропан любым способом и написать для него реакцию с азотной кислотой. Назвать полученные соединения.

2. Получить углеводород 3-метилбутин-1. Написать уравнения реакций взаимодействия этого углеводорода с: а) хлороводородом; б) водой; в) бромом; г) водородом.

3. Написать реакции получения 2-метилбутанала и взаимодействия его с: а)  $\text{HCN}$ ; б)  $\text{NH}_2\text{OH}$ ; в)  $\text{H}_2$ . Назвать полученные соединения.

4. Правило Хюккеля. Написать реакции взаимодействия: а) бромбензола с бромом; б) сульфобензола с хлором.

5. Написать уравнение реакции 3-метилпентанола-2 с: а) уксусной кислотой; б)  $\text{PCl}_5$ ; в) бромистым водородом. Назвать полученные соединения.

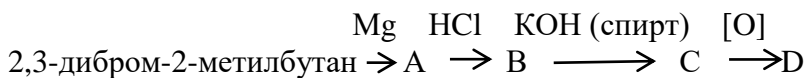
6. Написать реакцию образования миристинопальмитоолеата глицерина и его щелочного гидролиза.

7. Где встречаются винная кислота и ее соли? Написать реакции взаимодействия этой кислоты с: а) гидроксидом калия (2 моль); б) гидроксидом меди (II).

8. Охарактеризовать строение глюкозы. Какими реакциями можно доказать наличие альдегидной группы в глюкозе? Написать схемы этих реакций.

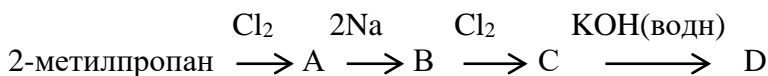
9. Изобразить все таутомерные формы D-ксилозы, назвать их.

10. Написать реакции для схемы следующих превращений:



### Вариант 22

1. Написать реакции полимеризации пропилена, 3-метилпентадиена-1,3.
2. Описать промышленные способы получения этанола. Написать уравнения реакций взаимодействия этого соединения с: а) пропионовой кислотой; б) хлоридом фосфора (V); в) бромэтаном. Назвать продукты реакций.
3. Написать реакцию взаимодействия хлористого водорода с: а) 2-метилпентадиеном-1,4; б) 2-метилпентадиеном-1,3; в) 3-метилбутином-1. Назвать полученные соединения.
4. Написать реакции взаимодействия: а) гидроксибензола с бромом; б) нитробензола с серной кислотой. Назвать полученные соединения.
5. Написать реакции для схемы:

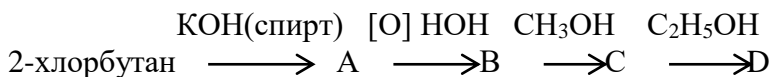


6. Химические свойства оксикислот, обусловленные карбоксильной группой. Написать уравнения реакции с молочной кислотой.
7. Написать реакции пентанона-2 с: а) HCN; б) гидразином; в) пропанолом-2; г) водородом. Назвать полученные соединения.
8. Что представляют собой жиры как химические соединения? От чего зависит консистенция жиров? Какой химический процесс лежит в основе превращения жидких жиров в твердые? Привести пример такой реакции.
9. Написать все таутомерные формы D-маннозы, назвать их.

10. Почему водные растворы глицина, лизина, аспарагиновой кислоты имеют различные значения pH? Написать структурные формулы этих аминокислот и формулы соответствующих внутренних солей для них.

### **Вариант 23**

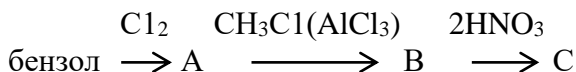
1. Написать реакцию гидратации 2-метилпентадиена-1,3, используя различные механизмы реакции. Назвать полученные соединения.
2. Написать реакцию получения 2,2-диметилпентана из других соединений по реакции Вюрца и его взаимодействия с хлором.
3. При окислении какого спирта можно получить: а) масляный альдегид; б) ацетон? С помощью каких реакций можно отличить альдегид от кетона? Написать соответствующие уравнения реакций.
4. Написать реакцию альдольно-кетоновой конденсации из трех молекул бутанала. Назвать полученное соединение.
5. Написать реакции получения всех возможных эфиров яблочной кислоты с изопропиловым спиртом. Назвать полученные соединения.
6. Написать формулу дипальмитостеарата глицерина и реакцию его щелочного гидролиза. К какому классу относится данное соединение?
7. Написать реакции бензойной кислоты с: а) Na; б)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ; в)  $\text{PCl}_5$ , г) бромом. Назвать полученные соединения.
8. Написать реакции межмолекулярной и внутримолекулярной дегидратации вторичного бутилового спирта. Назвать продукты.
9. Написать реакции для схемы:



10. Где в природе встречается сахароза? Объяснить строение и свойства сахарозы (приведите ее структурную формулу). Почему сахароза не проявляет восстанавливающих свойств? Где используется сахароза?

### **Вариант 24**

1. Написать реакции взаимодействия  $\text{HCl}$  с углеводородами: а) 2-метилпентадиеном-1,3; б) 2-метилпентадиеном-1,4. Назвать полученные соединения.
2. Написать реакцию внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации 2-метилбутанола-2. Назвать полученные соединения.
3. Какой из двух углеводородов будет легче хлорироваться: пентан или изопентан? Написать реакции, назвать продукты.
4. Написать схемы реакций взаимодействия уксусной кислоты с: а) карбонатом кальция; б) вторичным пропиловым спиртом; в) аммиаком.
5. Написать реакции взаимодействия бутанола-2 с: а)  $\text{HCN}$ ; б)  $\text{NH}_2\text{OH}$ ; в)  $\text{PCl}_5$ ; г)  $\text{Cl}_2$ .
6. Написать формулу дипальмитостеарата глицерина. К какому классу относится данное соединение?
7. Написать реакции полимеризации 2-метилбутадиена-1,3; стирола.
8. Амфотерные свойства аминокислот на примере аланина.
9. Написать реакции для схемы:



10. Гликоген, его строение и свойства. Написать уравнение гидролиза мальтозы.

### **Вариант 25**

1. Строение электронной оболочки атома углерода. Тип гибридизации электронного облака атома углерода в алканах. Написать реакции хлорирования и нитрования пропана, 2-метилбутана. Назвать полученные соединения.
2. Написать реакции взаимодействия бутена-1 с: а)  $H_2$ ; б)  $H_2O$ ; в)  $HCl$ ; г) водным раствором  $KMnO_4$ . Назвать полученные соединения.
3. Написать реакции внутри- и межмолекулярной дегидратации изобутилового спирта. Назвать полученные соединения.
4. Написать реакции бутанона-2 с: а) синильной кислотой; б) гидроксиламином; в) этанолом; г) водородом. Назвать полученные соединения.
5. Где в природе встречается молочная кислота? Какими реакциями можно подтвердить: а) ее кислотные свойства; б) свойства спиртов?
6. Написать реакцию щелочного гидролиза жира – трипальмитина. Назвать полученные соединения.
7. Спирты. Классификация. Изомерия.
8. Напишите реакцию образования фенилаланилсерилглицина. Привести структурные формулы незаменимых и заменимых аминокислот.
9. Написать все таутомерные формы D-дезоксирибозы, назвать их.
10. Изобразить все изомеры пентанала.

### **Вариант 26**

1. Написать уравнения реакций взаимодействия 3-метилпентена-2 с: а) хлороводородом; б) водой; в) бромом; г) водородом. Назвать продукты реакций.
2. Изобразить все изомеры пентанола-1.

3. Какие углеводороды получаются при действии металлического натрия на смесь иодистого этила и иодистого изопропила? Назвать полученные соединения.
4. Написать структурные формулы глицеридов: а) триолеина; б) трипальмитина. Чем отличаются эти глицериды по физическим и химическим свойствам? Написать соответствующие уравнения реакций.
5. Написать реакции молочной кислоты с: а)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; б) метиловым спиртом; в) пентахлоридом фосфора. Назвать полученные соединения
5. Написать реакции взаимодействия 1,2-диоксибензола с а)  $\text{CH}_3\text{OH}$  (избыток); б)  $\text{Na}$  (избыток).
6. Написать реакцию альдольно-кетоновой конденсации из трех молекул 2-метилпропаналя. Назвать полученное соединение.
7. Написать уравнения реакций, подтверждающие кислотные свойства (реакции на карбоксильную группу) салициловой кислоты и свойства фенолов (реакции на  $-\text{OH}$  группу). Где используется эта кислота?
8. Стирол, строение. Написать для него реакции с: а) хлором; б) гидрирования; в) полимеризации
9. Изобразить все таутомерные формы D-фруктозы, назвать их.
10. Написать реакцию образования трипептида лизилтреонилвалин. Привести примеры заменимых и незаменимых аминокислот.

### ***Вариант 27***

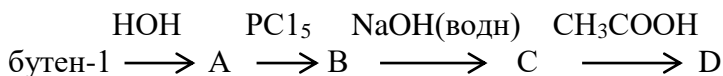
1. Написать реакции получения 2,3-диметилпентана из других соединений по реакции Вюрца и взаимодействия его с азотной кислотой. Назвать полученное соединение.
2. Написать реакции взаимодействия бутена-1 с:  $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$ . Назвать полученные соединения.

3. Представить в виде схемы: а) взаимодействие толуола с азотной кислотой; б) окисление ксилола; в) взаимодействия нитробензола с хлором. Назвать полученные соединения.

4. Что собой представляют воски как химические соединения? Привести формулы отдельных представителей. Написать уравнение реакции гидролиза для одного из них. Где применяется воск?

4. Строение молекулы бензола. Номенклатура, изомерия на примере ксилола.

5. Написать реакции для схемы:



6. Привести основные способы получения этиленгликоля. Написать схемы реакций взаимодействия этиленгликоля с: а) уксусной кислотой (2 моля); б) гидроксидом меди (II).

7. Написать реакцию получения пропановой кислоты и реакции ее взаимодействия с: а) NaOH; б) CH<sub>3</sub>OH; в) Ba(OH)<sub>2</sub>.

8. Написать реакцию получения 2-метилбутанала и взаимодействия его с: а) HCN; б) NH<sub>2</sub>OH; в) H<sub>2</sub>. Назвать полученные соединения.

9. Получить тетрапептид из таких аминокислот, как аланин, лизин, серин, цистеин.

10. Целлюлоза, ее строение, биологическая роль. Эфиры на основе целлюлозы.

### ***Вариант 28***

1. Как можно получить 2-хлорбутан? Написать уравнения реакций взаимодействия его с: а) цианидом калия; б) металлическим натрием (реакция Вюрца); в) водным раствором KOH. Назовите продукты реакций.



2. Для углеводорода 5-метилгептин-1 привести примеры реакции присоединения и замещения. Назвать полученные соединения.
3. Какие соединения образуются при межмолекулярной дегидратации смеси спиртов: пропанола-1 и пропанола-2?
4. Написать реакции сульфирования: а) нитробензола; б) толуола; в) фенола.
5. Получить пировиноградную кислоту и написать реакции ее с: а)  $\text{HCN}$ ; б)  $\text{PCl}_5$  (избыток); в)  $\text{NH}_2\text{OH}$ .
6. Написать уравнения реакций, которые лежат в основе промышленных способов получения высших жирных кислот как сырья для получения мыла. Написать уравнения реакций взаимодействия: а) пальмитиновой кислоты с карбонатом натрия; б) олеиновой кислоты с бромом ( $\text{Br}_2$ ).
7. Какое галогенпроизводное необходимо взять для получения 2,3-диметилбутана? Написать уравнение реакции.
8. Написать реакции взаимодействия  $\beta$ -аминобутановой кислоты с: а)  $\text{HNO}_2$ ; б) этиловым спиртом; в) 2-хлорбутаном.
9. Написать реакцию альдольно-кетоновой конденсации из трех молекул бутанала. Назвать полученное соединение.
10. Мочевина. Получение, свойства, применение.

### **Вариант 29**

1. Составить уравнения взаимодействия: а) бромистого этила с этилатом натрия; б) йодистого бутила с гидроксидом калия; в) винилацетилена с соляной кислотой.
2. Как можно из бензола получить толуол? Написать для толуола следующие схемы реакций: а) сульфирования; б) хлорирования (на свету); в) окисления. Назвать все полученные продукты.

3. Написать реакцию альдольно-кетоновой конденсации их двух молекул 2-метилбутанала. Назвать полученное соединение.
4. Как получают растительные масла? Чем объяснить жидкую консистенцию растительных масел?
5. Изобразить все изомеры 2-аминобутановой кислоты.
6. Написать реакции гидратации углеводорода: 3-метилпентина-1; 2,4-диметилгексена-2; пентина-1. Назвать полученные соединения.
7. Написать реакции внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации 2-метилпентанола-2. Назвать полученные соединения.
8. Написать реакции взаимодействия 2-метилпропаналя с: а) метиловым спиртом; б) фенилгидразином; в) синильной кислотой. Назвать полученные соединения.
9. Какие два типа дисахаридов существуют? Написать схему окисления глюкозы.
10. Написать реакции взаимодействия аммиака с: а) 2-бромбутановой кислотой; б) пропен-2-овой кислотой.

### ***Вариант 30***

1. Написать уравнения реакций бутадиена-1,3 с: а) бромом; б) водородом; в)  $\text{HBr}$ . Назвать все полученные продукты.
2. Написать реакцию внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации 3-метилбутанола-2.
3. Написать реакцию получения пентанала и взаимодействия его с: а)  $\text{HCN}$ ; б)  $\text{NH}_2\text{OH}$ ; в)  $\text{H}_2$ . Назвать полученные соединения.
4. Получить пентин-2. Написать с ним реакции: гидрирования, гидратации. Назвать полученные соединения.
5. Где в природе встречается молочная кислота? Какими реакциями можно подтвердить: а) ее кислотные свойства; б) свойства спиртов?

6. Написать структурные формулы глицеридов: а) триолеина; б) тристеарина. Чем отличаются эти глицериды по физическим и химическим свойствам? Написать соответствующие уравнения реакций.
7. Какие вещества образуются при окислении: а) 2-метилпентанала; б) 3-метилбутанола-2? Назвать полученные соединения.
8. Написать уравнения реакций глицина с: а) раствором щелочи; б) азотистой кислотой; в) соляной кислотой. Назвать продукты реакций.
9. Виды изомерии. Привести примеры.
10. На примере молекулы D-глюкозы поясните, какой атом углерода называется асимметрическим, какие изомеры называются энантиомерами, что называется рацематом?

## Контрольная работа №2

### Вариант 1

1. Чему равен pH буферного раствора, образовавшегося при смешении 30 мл 0,1 М раствора уксусной кислоты и 50 мл 0,3 М раствора ацетата калия?
2. Определить pH 0,01 н. раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$ , если  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,86 \cdot 10^{-5}$ .
3. Определить pH раствора, в 500 л которого содержится 0,15 г  $\text{NaOH}$ .
4. Чему равна буферная емкость раствора, если на титрование 10 мл его израсходовано 9,5 мл 0,2 н. раствора соляной кислоты. Сдвиг pH равен 3,1
5. Определить концентрацию ионов водорода и pH раствора циановодородной кислоты  $\text{HCN}$ , молярная концентрация которой равна 0,2 моль/л.  $K_d(\text{HCN}) = 7,2 \cdot 10^{-10}$ .
6. Давление пара воды при температуре  $25^\circ\text{C}$  составляет 3 167 Па. Вычислить для той же температуры давление пара раствора, в 450 г которого содержится 90 г глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .
7. В 800 г воды растворено 100 г сахарозы. Определить температуру кипения и замерзания раствора.
8. Кажущаяся степень диссоциации сульфата цинка в 0,1 н. растворе равна 40%. Определить осмотическое давление раствора при  $0^\circ\text{C}$ .
9. Дать классификацию дисперсных систем в зависимости от размера частиц дисперсной фазы. Описать дисперсную систему эмульсия. Привести примеры эмульсий.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии сульфата меди с гидроксидом калия, взяв избыток одного, затем другого реагента. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

## Вариант 2

1. Вычислить pH 3,12%-го раствора HCl ( $c=1,015$  г/мл).
2. pH уксусной кислоты равен 3. Определить молярную концентрацию кислоты в растворе.  $K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
3. В 250 мл раствора гидроксида бария содержится 0,15 г  $Ba(OH)_2$ . Вычислить pH раствора.
4. Вычислить pH буферного раствора, состоящего из 1,5 моль уксусной кислоты и 1,9 моль ацетата натрия.  $K_d (CH_3COOH) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
5. В 1000 г воды растворено 100 г сахарозы. Определить температуру кипения раствора.
6. Раствор, содержащий 0,53 г карбоната натрия в 200 г воды, замерзает при  $t=-0,13^\circ C$ . Вычислить степень диссоциации  $Na_2CO_3$  в этом растворе.
7. Давление пара воды при температуре  $25^\circ C$  составляет 3167 Па. Вычислить для той же температуры давление пара раствора, в 450 г которого содержится 90 г глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ .
8. Одинаково ли осмотическое давление 1 М растворов следующих веществ: глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ , уксусной кислоты  $CH_3COOH$  и азотной кислоты  $HNO_3$ ? Ответ мотивировать.
9. Дать классификацию дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды. Описать дисперсную систему суспензия. Привести примеры суспензий.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии сульфида натрия с избытком хлорида кадмия. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

### Вариант 3

1. Определить pH раствора, в 1 л которого содержится 0,1 г NaOH.
2. Вычислить pH раствора соляной кислоты, в 350 мл которого содержится 0,765 г кислоты
3. Чему равна буферная емкость раствора, если на титрование 10 мл его израсходовано 9,5 мл 0,2 н. раствора соляной кислоты. Сдвиг pH равен 3,1
4. Вычислить pH ацетатной буферной смеси, состоящей из 2,5 мл 1М  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 8,5 мл 1М  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .  $K_d$  (укс.к-ты) =  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .
5. Вычислить pH и степень диссоциации раствора бромноватистой кислоты с концентрацией 0,001 н.  $K_d(\text{HBrO}) = 2,2 \cdot 10^{-9}$ .
6. В 100 г этилового спирта растворено 39 г бензола, рассчитать повышение температуры кипения этого раствора.
7. Вычислить величину осмотического давления при 0°C 0,1 н. раствора гидроксида калия ( $\alpha=89\%$ ).
8. В каком количестве воды надо растворить 6,84 г глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , чтобы давление пара воды, равное при 65°C 250 кПа, снизилось до 248 кПа?
9. Способы получения дисперсных систем. Описать дисперсную систему пена. Привести примеры.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии сульфата натрия с избытком хлорида бария. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

### **Вариант 4**

1. К 1 л воды добавили 2 мл 72%-го раствора  $\text{HNO}_3$  ( $\rho=1,48$  г/мл). Раствор разбавили водой до 2 л. Вычислить pH полученного раствора.
2. Определить pH раствора, в 500 л которого содержится 0,15 г NaOH
3. Определить pH формиатного буферного раствора, полученного смешением 6 мл 1М раствора  $\text{HCOOH}$  и 4 мл 1М раствора  $\text{HCOONa}$ .  $K_d(\text{HCOOH})= 1,8 \cdot 10^{-4}$ .
4. Степень диссоциации слабой одноосновной кислоты в растворе с концентрацией 0,20 М равна 0,05. Вычислить концентрацию ионов водорода, гидроксид-ионов и pH этого раствора.
5. Вычислить давление пара раствора, содержащего 50 г этиленгликоля  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  в 900 г воды. Давление пара воды при  $50^\circ\text{C}$  равно 12334 Па.
6. Рассчитать молярную массу мочевины, если водный раствор, содержащий 0,365 г мочевины в 200 мл воды при температуре  $20^\circ\text{C}$ , имеет осмотическое давление 73967 Па.
7. Определить температуру кипения и замерзания водного раствора глицерина с концентрацией 8,45%.
8. Кажущаяся степень диссоциации раствора азотной кислоты, содержащего 31,5 г  $\text{HNO}_3$  в 500 г воды, равна 80%. Рассчитать температуру замерзания и кипения этого раствора.
9. Электрокинетические явления. Электрофорез и электроосмос, их использование.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии хлорида бария с избытком серной кислоты. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

## Вариант 5

1. К 100 мл 13%-го раствора NaOH ( $c=1,15$  г/мл) добавили 600 мл воды. Определить pH раствора.
2. Вычислить pH 0,01 М раствора муравьиной кислоты.  $K_d(\text{НСООН})=1,8 \cdot 10^{-4}$ .
3. Вычислить pH ацетатной буферной смеси, состоящей из 2,5 мл 1М  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 8,5 мл 1М  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .  $K_d(\text{укс.к-ты}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
4. Вычислить давление водяного пара над раствором, если массовая доля мочевины в растворе 10%. Давление пара воды при 100°C равно  $1,0133 \times 10^5$  Па.
5. Рассчитать, при какой температуре кипит раствор с 7 %-м содержанием сахарозы в воде.
6. При какой температуре замерзает 40%-й раствор  $\text{HNO}_3$ , если  $\alpha=70\%$ ?
7. Чистый ацетон  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  кипит при 56,0°C. Раствор, состоящий из 9,2 г глицерина  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$  и 400 г ацетона, кипит при 56,38°C. Вычислить эбулиоскопическую константу ацетона.
8. Рассчитать величину осмотического давления раствора, содержащего в 1 л воды 3,1 г анилина ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ). Температура раствора 21°C.
9. Коагуляция зольей. Факторы, вызывающие коагуляцию. Опишите дисперсную систему туман. Привести примеры аналогичных дисперсных систем.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии хлорида цинка с избытком гидроксида натрия. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?



### Вариант 6

1. К 200 мл 10%-го раствора NaOH ( $\rho=1,12$  г/мл) добавлено 200 мл воды. Вычислить pH и pOH раствора.
2. Аммиачно-аммонийный буферный раствор имеет pH=9. Определить концентрацию  $\text{NH}_4\text{OH}$ , если концентрация  $\text{NH}_4\text{Cl}$  составляет 0,1 М.  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
3. Рассчитать молекулярную массу эфира, если давление пара раствора, содержащего 155 г анилина  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  в 201 г эфира, при некоторой температуре равно 42900 Па. Давление пара эфира над чистым растворителем при этой температуре равно 86380 Па.
4. Рассчитать мольную долю растворенного вещества и растворителя в растворе, если раствор содержит 13,7г сахарозы ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) в 90г воды.
5. При какой температуре будет кристаллизоваться 40%-й водный раствор этилового спирта  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ?
6. Кажущаяся степень диссоциации раствора азотной кислоты, содержащего 31,5 г  $\text{HNO}_3$  в 500 г воды, равна 80%. Рассчитать температуру замерзания и кипения раствора.
7. Осмотическое давление водного раствора, содержащего в 100 мл 1 г сахарозы  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ , равно 0,655 атм при  $0^\circ\text{C}$ . Рассчитать величину универсальной газовой постоянной R.
8. Вычислить величину осмотического давления при  $0^\circ\text{C}$  0,1 н. раствора сульфата натрия ( $\alpha=69\%$ ).
9. Понятие об агрегативной и кинетической устойчивости золей. Описать дисперсную систему аэрозоль. Привести примеры аналогичных дисперсных систем.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии бромида калия с избытком нитрата серебра. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

## Вариант 7

1. Рассчитать pH 1%-го раствора азотной кислоты ( $\rho=1,01$  г/мл).
2. В 250 мл раствора гидроксида бария содержится 0,15 г  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Вычислить pH раствора.
3. Вычислить pH раствора уксусной кислоты, в 200 мл которого содержится 5,3 г  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $K_{\text{д}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,86 \cdot 10^{-5}$
4. Вычислить pH буферного раствора, полученного смешением 10 мл 0,1 М раствора гидроксида аммония и 25 мл 0,25 М раствора хлорида аммония.  $K_{\text{д}}(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
5. Давление пара воды при температуре 25 °С составляет 3167 кПа. Вычислить для той же температуры давление пара раствора, в 550 г которого содержится 90 г глюкозы.
6. При растворении 5,0 г вещества в 200 г воды получен раствор, кристаллизующийся при -1,45°С. Определить молекулярную массу растворенного вещества.
7. Определить изотонический коэффициент и степень диссоциации для раствора сульфата калия, содержащего 43,5 г этой соли в 500 мл воды, если раствор замерзает при  $t = -1,83^\circ\text{C}$ .
8. Раствор, содержащий в 1 л 3,75 г формалина, обладает осмотическим давлением 2,8 атм при 0°С. Определить молярную массу формалина.
9. Молекулярно-кинетические свойства золей: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментация. Описать дисперсную систему эмульсия. Привести примеры эмульсий.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии нитрата железа (II) с избытком сульфата калия. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

### Вариант 8

1. В 250 мл раствора серной кислоты содержится 0,24 г вещества. Вычислить pH раствора.
2. Вычислить pH 6%-го раствора NaOH ( $\rho=1,069$  г/мл).
3. Вычислить pH и степень диссоциации раствора йодноватой кислоты с концентрацией 0,02М.  $K_d(\text{HIO}_3)=1,6 \cdot 10^{-2}$ .
4. Определить pH буферного раствора, приготовленного смешением 20 мл 0,2М раствора гидроксида аммония и 50 мл 0,5 М раствора хлорида аммония, если  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
5. Вычислить температуру кипения и температуру замерзания водного раствора глицерина  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  с массовой долей 15%.
6. При какой температуре будет замерзать раствор  $\text{CaCl}_2$ , содержащий 20г соли в 1000г воды, если степень диссоциации в этом растворе равна 70%?
7. Осмотическое давление водного раствора, содержащего 3 г в 250 мл раствора, равно 0,82 атм при 12°C. Определить молярную массу вещества.
8. Вычислить давление пара раствора, содержащего 34,23г сахара в 45,05г воды при 65°C, если давление паров воды при этой температуре  $2,5 \cdot 10^4$  Па.
9. Оптические свойства золей. Описать дисперсную систему дым. Привести примеры аналогичных дисперсных систем.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии сульфата кадмия с избытком сероводородной кислоты. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

### Вариант 9

1. Вычислить рН раствора соляной кислоты, в 200 мл которого содержится 0,365 г HCl.
2. Вычислить рН раствора уксусной кислоты, в 400 мл которого содержится 120 г CH<sub>3</sub>COOH.  $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
3. Вычислить рН ацетатной буферной смеси, состоящей из 2 мл 1 н CH<sub>3</sub>COOH и 8 мл 1 н CH<sub>3</sub>COONa ( $K_d \text{ CH}_3\text{COOH} = 1,86 \cdot 10^{-5}$ ).
4. Дать определение буферной емкости, привести формулы для расчета буферной емкости по кислоте и буферной емкости по основанию.
5. Определить степень электролитической диссоциации 0,1М раствора уксусной кислоты при 18°C, понижение температуры замерзания которого 0,189°C.
6. При какой температуре замерзает 40%-й раствор HNO<sub>3</sub>, если  $\alpha = 70\%$ ?
7. Сколько граммов глюкозы C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> должен содержать 1 л раствора, чтобы его осмотическое давление было таким же, как у раствора, содержащего в 1 л при этой же температуре 3 г формалина (HCHO)?
8. Каково понижение давления водяного пара над раствором у раствора 90г глицерина в 90 г воды (давление насыщенного водяного пара над водой при этих условиях составляет 133,3 кПа)
9. Свойства дисперсных систем.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии нитрата бария с избытком сульфата цинка. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

## Вариант 10

1. Вычислить pH и степень диссоциации раствора йодноватой кислоты с концентрацией 0,1 М.  $K_d(\text{HIO}_3) = 1,6 \cdot 10^{-2}$ .
2. Рассчитать концентрацию хлорноватистой кислоты, если pH раствора равен 2.  $K_d(\text{HClO}) = 5 \cdot 10^{-8}$ .
3. К 200 мл 6%-го раствора соляной кислоты ( $\rho = 1,05$  г/мл) добавили 300 мл воды. Плотность образовавшегося раствора равна 1 г/мл. Определить pH раствора.
4. Чему равна буферная емкость буферного раствора, если на титрование 5 мл его пошло 4 мл 0,1 н HCl? Сдвиг pH = 3.
5. Определить pH буферного раствора, содержащего 1,5 моль муравьиной кислоты и 1,8 моль формиата натрия.  $K_d(\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$
6. При какой температуре будет кипеть раствор, содержащий 12 г мочевины  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  в 200 г воды?  $K_E(\text{воды}) = 0,52$  град\*кг/моль.
7. При какой температуре будет кипеть 20%-й раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , если  $\alpha = 70\%$ ?
8. Вычислить осмотическое давление 7%-го раствора ацетона в воде при 0°C. Плотность раствора 0,90 г/мл.
9. Количественные характеристики процесса коагуляции. Описать дисперсную систему суспензия. Привести примеры суспензий.
10. Золь AgI получен смешением 8 мл раствора KI с молярной концентрацией 0,05 моль/л и 10 мл раствора  $\text{AgNO}_3$  с молярной концентрацией 0,02 моль/л. Написать формулу образовавшейся мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

## Вариант 11

1. Вычислить pH 6%-го раствора гидроксида натрия ( $c=1,07$  г/мл).
2. Вычислить pH раствора бромноватистой кислоты с концентрацией 0,001 н.  $K_d(\text{HBrO}) = 2,2 \cdot 10^{-9}$ .
3. Какие растворы называют буферными? В чем сущность буферного действия?
4. К 100 мл буферного раствора для изменения pH от 7,1 до 7,9 необходимо добавить 9,6 мл 0,5н раствора гидроксида натрия. Вычислите буферную емкость по щелочи.
5. Давление пара воды при температуре 25°C составляет 3167 Па. Вычислить для той же температуры давление пара раствора, в 350 г которого содержится 70 г глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .
6. Рассчитать изотонический коэффициент и степень диссоциации для раствора хлорида магния, содержащего 0,1 моль  $\text{MgCl}_2$  в 1 кг воды, если температура замерзания раствора -0,461°C.
7. В каком количестве воды следует растворить 23 г глицерина  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ , чтобы получить раствор с температурой кипения 100,104°C?
8. Раствор в 0,25 л которого при 17°C содержится 2,3 г неэлектролита, обладает осмотическим давлением 488,2 кПа. Определить молекулярную массу неэлектролита
9. Виды устойчивости дисперсных систем.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии нитрата меди (II) с избытком фосфата натрия. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

## Вариант 12

1. К 200 мл 10%-го раствора NaOH ( $\rho=1,12$  г/мл) добавлено 200 мл воды. Вычислить pH и pOH раствора.
2. Вычислить pH раствора и степень диссоциации бромноватистой кислоты с концентрацией 0,01 моль/л.  $K_d(\text{HBrO}) = 2,2 \cdot 10^{-9}$ .
3. Вычислить pH буферного раствора, полученного смешением 10 мл 0,1 М раствора гидроксида аммония и 25 мл 0,25 М раствора хлорида аммония.  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
4. К 75 мл буферного раствора для изменения pH от 7,6 до 8,2 необходимо добавить 6,3 мл 0,25N раствора гидроксида калия. Вычислить буферную емкость по щелочи.
5. Температура кристаллизации бензола  $5,5^\circ\text{C}$ , а раствор 6,15 г нитробензола в 400 г бензола кристаллизуется при температуре  $4,86^\circ\text{C}$ . Вычислить молярную массу нитробензола.
6. Какое количество воды приходится на 1 моль растворённого вещества в растворе, если давление пара водного раствора неэлектролита при  $80^\circ\text{C}$  равно 33310 Па? Давление пара над растворителем при этой температуре равно 47375 Па.
7. Температура кипения раствора, содержащего 9,09 г нитрата калия в 100 г воды, равна  $100,8^\circ\text{C}$ . Вычислить степень диссоциации  $\text{KNO}_3$  в этом растворе.
8. В каком количестве воды следует растворить 0,5 кг глицерина  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  для получения раствора с температурой кристаллизации, равной  $-3^\circ\text{C}$ ?
9. Назвать основные особенности золей. Привести примеры золей.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии хлорида кальция с избытком карбоната натрия. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

### Вариант 13

1. pH раствора гидроксида бария равен 8. Определить молярную концентрацию эквивалентов раствора.
2. Вычислить молярную концентрацию циановодородной кислоты HCN, если pH раствора равен 3.  
 $K_d(\text{HCN}) = 7,2 \cdot 10^{-10}$ .
3. Аммиачно-аммонийный буферный раствор имеет pH = 9,3. Определить концентрацию  $\text{NH}_4\text{OH}$ , если  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ , а концентрация  $\text{NH}_4\text{Cl}$  составляет 0,1М.
4. К 50 мл буферного раствора для изменения pH от 7,2 до 6,5 необходимо добавить 4,5 мл 0,25н раствора серной кислоты. Вычислить буферную емкость по кислоте.
5. В 1 кг воды растворено 15,6 г мочевины. Рассчитать давление насыщенного пара над раствором, если давление насыщенного пара над чистой водой при 20°C составляет 17,54 мм рт. ст.
6. Температура кипения ацетона 56,1°C, а его эбуллиоскопическая константа равна 1,73. Вычислить температуру кипения 8%-го раствора глицерина  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  в ацетоне.
7. Раствор, содержащий 0,53 г карбоната натрия в 200 г воды, замерзает при  $t = -0,13^\circ\text{C}$ . Вычислить степень диссоциации  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в этом растворе.
8. Осмотическое давление раствора сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  при 20°C равно 243,6 кПа. Какова масса сахара, содержащегося в 0,1 л раствора?
9. Схема и принцип работы приборов: диализатора, электродиализатора, ультрафильтра. Опишите дисперсную систему пена. Приведите примеры аналогичных дисперсных систем.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии нитрата свинца (II) с избытком сульфата натрия. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?



### Вариант 14

1. К 250 мл воды прибавлено 50 мл 8%-го раствора KOH ( $\rho=1,065$  г/мл). Рассчитать pH полученного раствора.
2. Рассчитать степень диссоциации и pH 0,05 М водного раствора аммиака при 298 К, если константа диссоциации  $\text{NH}_4\text{OH}$  при указанной температуре равна  $1,76 \cdot 10^{-5}$ .
3. Вычислить pH буферного раствора, полученного смешением равных объемов 0,1М раствора гидроксида аммония и 0,25М раствора хлорида аммония.  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
4. Определить pH  $\text{HNO}_3$ , массовая доля 0,32%, плотность раствора 1,003 г/см<sup>3</sup>.
5. Рассчитать понижение давления пара воды при 20 °С, если к 1000 г ее прибавлено 54,1 г. маннита ( $M = 182$  г/моль). Давление пара чистой воды при этой температуре равно 2,338 кПа.
6. Раствор, содержащий 8,535 г нитрата натрия в 100 г воды, замерзает при  $-3,04^\circ\text{C}$ . Вычислить степень диссоциации  $\text{NaNO}_3$ .
7. Раствор сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  оказывает при температуре  $27^\circ\text{C}$  осмотическое давление, равное 156 кПа. Принимая плотность раствора равной единице, вычислить температуру его кристаллизации
8. Сколько граммов глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  было растворено в 0,5л воды, если температура кипения полученного раствора составила  $102^\circ\text{C}$ ?
9. Электрокинетические явления. Электрофорез и электроосмос, их использование. К какому типу дисперсных систем относится пыль. Привести примеры аналогичных дисперсных систем.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии хлорида магния с избытком силиката калия. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

## Вариант 15

1. Вычислить pH 1,5%-го раствора гидроксида натрия ( $c=1,08$  г/мл).
2. Определить pH, степень диссоциации 0,02М  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;  $K_d=1,74 \cdot 10^{-5}$ .
3. К 80 см<sup>3</sup> 0,1 н. раствора  $\text{CH}_3\text{COOH}$  прибавили 20 см<sup>3</sup> 0,2н. раствора  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . Рассчитать pH полученного раствора, если  $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,78 \cdot 10^{-5}$ .
4. pH раствора гидроксида бария равен 8. Определить молярную концентрацию эквивалентов раствора.
5. Давление пара воды при температуре 10°C составляет 1228 Па. В каком количестве воды следует растворить 23 г глицерина  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  для получения раствора, давление пара которого составляет 1200 Па при той же температуре? Вычислить массовую долю глицерина в растворе.
6. Вычислить, сколько этиленгликоля нужно растворить в 200 г воды, чтобы раствор замерзал при — 5°C.
7. Кажущаяся степень диссоциации раствора, состоящего из 2,925 г хлорида натрия  $\text{NaCl}$  и 50 г воды, равна 0,8. Определить температуру замерзания раствора.
8. Рассчитать массовую долю хлорида натрия в физиологическом растворе, осмотическое давление которого при 25°C составляет 762,7 кПа ( $\alpha=1$ ,  $\rho=1$ г/см<sup>3</sup>).
9. Способы получения дисперсных систем. Пороги коагуляции золя при действии на него электролитами оказались равными (ммоль/л):  $\text{NaNO}_3$  – 250,0;  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  – 20,0;  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  – 0,5. Определить, какие ионы электролитов являются коагулирующими и как заряжены частицы золя.
10. Золь  $\text{BaSO}_4$  получен смешением некоторых объемов  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Написать формулу мицеллы, если в электрическом поле гранула перемещается к аноду. Какой электролит взят в избытке?

## Вариант 16

1. В 250 мл раствора гидроксида бария содержится 0,25 г  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Вычислить pH раствора.
2. pH уксусной кислоты равен 3,4.  $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,86 \cdot 10^{-5}$ . Определить молярную концентрацию кислоты.
3. Вычислить pH буферного раствора, состоящего из 2,5 мл 1,5 М уксусной кислоты и 7,5 мл 1,9 М ацетата натрия.  $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
4. Чему равна концентрация гидроксид-ионов в растворе, pH которого равен 10,8.
5. Используемый в медицине физиологический раствор содержит 0,9% хлорида натрия в дистиллированной воде. Определить мольную долю хлорида натрия и воды в растворе.
6. В каком количестве воды следует растворить 0,5 кг глицерина  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  для получения раствора с температурой кристаллизации, равной  $-3^\circ\text{C}$ ?
7. Раствор, содержащий 0,834 г сульфата натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  в 1 кг воды, замерзает при  $-0,028^\circ\text{C}$ . Вычислить степень диссоциации соли.
8. Рассчитать осмотическое давление 5% раствора соляной кислоты ( $\rho = 1 \text{ г/мл}$ ), если степень диссоциации составляет 95% при стандартных условиях.
9. Описать классификацию дисперсных систем в зависимости от размера частиц. Пороги коагуляции при исследовании золя равны, ммоль/дм<sup>3</sup>:  $\gamma(\text{KCl})=189$ ,  $\gamma(\text{K}_2\text{SO}_4)=183$ ,  $\gamma(\text{CaCl}_2)=2,9$ . Определите заряд золя.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии нитрата хрома (III) с избытком гидроксида натрия. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

## Вариант 17

1. В 400 мл раствора NaOH содержится 0,16 г NaOH. Вычислить pH раствора.
2. Вычислить pH раствора уксусной кислоты, в 250 мл которого содержится 40 г кислоты.  $K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
3. Определить pH раствора муравьиной кислоты, массовая доля HCOOH в котором равна 6%. Плотность раствора примите равной 1 г/мл,  $K_d(\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$ .
4. Определить pH буферной смеси, содержащей равные объемы растворов  $\text{NH}_4\text{OH}$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$  с массовыми долями 5 %.
5. При 315K давление насыщенного пара над водой равно 8,2 кПа. На сколько понизилось давление пара при указанной температуре, если в 300 г воды растворить 36 г глюкозы?
6. Кажущаяся степень диссоциации KCl в 0,1 н. растворе равна 0,8. Чему равно осмотическое давление этого раствора при 17°C?
7. Из скольких атомов состоит молекула йода в спиртовом растворе, если раствор 6,35 г йода в 100 г этанола кипит при 78,59°C?
8. Раствор, содержащий 0,53 г сульфита натрия в 200 г воды, замерзает при -0,13°C. Вычислить степень диссоциации  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  в этом растворе.
9. Способы получения дисперсных систем. Какой объем 0,008 н. раствора  $\text{AgNO}_3$  надо прибавить к 0,025 л 0,016 н. раствора KI, чтобы получить отрицательно заряженные частицы золя иодида серебра. Написать формулу мицеллы.
10. Как расположатся пороги коагуляции в ряду  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  для золя кремниевой кислоты, частицы которого заряжены отрицательно?

## Вариант 18

1. Рассчитать pH 6%-го раствора  $\text{HNO}_3$  ( $c=1,028$  г/мл).
2. Вычислить молярную концентрацию раствора  $\text{HCOOH}$ , имеющего  $\text{pH} = 3$ .  $K_d(\text{HCOOH})=1,8 \cdot 10^{-4}$ .
3. Сколько граммов гидроксида калия содержится в 10  $\text{дм}^3$  раствора, водородный показатель которого равен 11?
4. Вычислить pH буферного раствора, полученного смешением 10 мл 0,1 М раствора гидроксида аммония и 25 мл 0,25 М раствора хлорида аммония.  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
5. Рассчитать мольную долю растворителя и растворенного вещества в растворе, если 22г этиленгликоля растворить в 250г воды.
6. При растворении 2,626 г фенола в 100 г этилового спирта температура кипения повысилась на  $0,324^\circ$ . Вычислить молекулярную массу фенола.
7. Вычислить понижение температуры замерзания раствора, содержащего 1 г  $\text{AgNO}_3$  в 50 г воды ( $\alpha=59\%$ ).
8. Определить, какова масса анилина  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ , растворенного в 1,5 л раствора, если осмотическое давление такого раствора при температуре  $17^\circ\text{C}$  равно 193 кПа.
9. Что называют дисперсной системой, дисперсной фазой, дисперсионной средой? Привести примеры дисперсных систем. Какой объем 0,0002 М раствора  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  требуется для коагуляции 0,025 л золя сульфида мышьяка, если порог коагуляции  $\gamma(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = 0,067$  ммоль/л?
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии карбоната натрия с избытком хлорида кальция. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

## Вариант 19

1. К 400 мл 10%-го раствора КОН ( $c=1,09$  г/мл) добавлено 800 мл воды. Вычислить pH и pOH раствора.
2. pH уксусной кислоты равен 5. Определить молярную концентрацию кислоты в растворе.  $K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
3. Вычислить pH и степень диссоциации раствора бромноватистой кислоты с концентрацией 0,003М.  $K_d$  (HBrO) =  $2,2 \cdot 10^{-9}$ .
4. Вычислить в каком соотношении надо смешать ацетат натрия и уксусную кислоту, чтобы получить буферный раствор с pH = 5.
5. При температуре 315 К давление насыщенного пара над водой равно 82 кПа. Насколько понизится давление насыщенного водяного пара при указанной температуре, если в 540 г воды растворить 36 г глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ ? Чему равно осмотическое давление такого раствора, если плотность его 1,01 г/мл?
6. Определить температуру кипения водного раствора глицерина с концентрацией 6,45%.
7. В 250 г воды растворили 14,62г NaCl. При какой температуре будет кипеть этот раствор, если  $\alpha = 80\%$ ?
8. Вычислить осмотическое давление 0,03М раствора сульфата калия при 15°C, если  $\alpha = 75\%$ .
9. Описать дисперсную систему эмульсия. Привести примеры эмульсий. В три колбы налито по 0,1 л золя гидроксида железа. Для того чтобы вызвать коагуляцию золя, потребовалось добавить в первую колбу 0,01 л 1 н. раствора  $NH_4Cl$ , в другую – 0,063 л 0,01 н. раствора  $Na_2SO_4$ , в третью – 0,037 л 0,001 н. раствора  $Na_3PO_4$ . Вычислить порог коагуляции каждого электролита и определите знак заряда частиц золя.
10. Золь  $Al(OH)_3$  получен при добавлении к 0,005 л 0,001 н. раствора  $AlCl_3$  0,002 л 0,0015 н. раствора NaOH. Написать формулу мицеллы золя. Какой из перечисленных

электролитов будет обладать более сильным коагулирующим действием: нитрат калия, сульфат магния или фосфат калия.

### Вариант 20

1. Определить pH раствора KOH, массовая доля которого 0,19 %, плотность 1.004 г/см<sup>3</sup>.
2. Определить pH 0,01 М HCOOH;  $K_d = 1,8 \cdot 10^{-4}$ .
3. Определить pH буферного раствора, приготовленного смешением 20 мл 0,2М раствора гидроксида аммония и 50 мл 0,5 М раствора хлорида аммония, если  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
4. К 75 мл буферного раствора для изменения pH от 7,6 до 8,2 необходимо добавить 6,3 мл 0,25 н. раствора гидроксида калия. Вычислить буферную емкость по щелочи.
5. Какой объем метилового спирта ( $\rho = 0,8$  г/мл) нужно добавить к 9 л воды, чтобы полученный раствор не замерзал до  $-30^\circ\text{C}$ ?
6. Рассчитать, чему равна молярная масса растворенного в 500 г бензола неэлектролита массой 76,1 г, если  $T_{\text{зам}}$  понизилась от  $5,4^\circ\text{C}$  до  $0,3^\circ\text{C}$ ?
7. Раствор, содержащий 30г AgNO<sub>3</sub> в 100г воды, кипит при  $101,7^\circ\text{C}$ . Определить степень диссоциации AgNO<sub>3</sub> в этом растворе.
8. При  $25^\circ\text{C}$  осмотическое давление раствора, содержащего 0,7 г растворенного вещества в 250 мл раствора, равно 0,2 атм. Вычислить молекулярную массу растворенного вещества.
9. Описать дисперсную систему пена. Привести примеры. Золь сульфида кадмия получен смешиванием равных объемов растворов Na<sub>2</sub>S и Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. Пороги коагуляции для различных электролитов имеют следующие значения (ммоль/л):  $\gamma(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2) = 265$ ;  $\gamma(\text{NaCl}) = 250$ ;  $\gamma(\text{MgCl}_2) =$

290;  $\gamma(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 0,4$ ;  $\gamma(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 15$ ;  $\gamma(\text{AlCl}_3) = 300$ . Какой из электролитов:  $\text{Na}_2\text{S}$  или  $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$  – взят в избытке для приготовления золя?

10. Написать строение мицеллы золя, образованного в результате взаимодействия указанных веществ (избытка одного, затем другого вещества):  $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH}$ . Назвать составляющие компоненты мицеллы.

### Вариант 21

1. Определить pH раствора, в 1 л которого содержится 0,1 г гидроксида бария.
2. Вычислить pH раствора с концентрацией уксусной кислоты  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,02М, в котором степень диссоциации кислоты равна 0,04.  $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
3. Вычислить pH ацетатной буферной смеси, состоящей из 1,5 мл 0,5М раствора уксусной кислоты и 7,5 мл 0,5М раствора ацетата натрия.  $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
4. Сколько граммов гидроксида натрия содержится в 1,5 дм<sup>3</sup> раствора, водородный показатель которого равен 10?
5. Какую массу глицерина нужно растворить в 500 г воды, чтобы повысить температуру кипения на 1,5<sup>0</sup>С?
6. Раствор 0,502 г ацетона  $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$  в 100 г уксусной кислоты обнаруживает понижение точки замерзания на 0,339<sup>0</sup>С. Вычислить криоскопическую константу уксусной кислоты.
7. Раствор, содержащий 2,51г  $\text{NaNO}_3$  в 10г воды, кипит при 103<sup>0</sup>С. Определить степень диссоциации  $\text{NaNO}_3$  в этом растворе.
8. Каково должно быть осмотическое давление 0,1 н раствора хлорида калия, если кажущаяся степень диссоциации хлорида калия в этом растворе равна 80% (температура 0<sup>0</sup>С).



9. Понятие об агрегативной и кинетической устойчивости золей. Описать дисперсную систему туман. Привести примеры аналогичных дисперсных систем.

10. Написать строение мицеллы золя, образованного в результате взаимодействия указанных веществ (избытка одного, затем другого вещества):  $\text{CdCl}_2 + \text{Na}_2\text{S}$ . Назвать составляющие компоненты мицеллы.

### Вариант 22

1. Определить pH раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  массовая доля которого 0,5 %, плотность  $1.005 \text{ г/см}^3$ .

2. Вычислить pH и степень диссоциации раствора уксусной кислоты, в 250 мл которого содержится 40 г кислоты.  $K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

3. Вычислить pH буферного раствора, полученного смешением 10 мл 0,1 М раствора гидроксида аммония и 25 мл 0,25 М раствора хлорида аммония.  $K_d (\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

4. Чему равна буферная емкость раствора, если на титрование 15 мл его израсходовано 11,5 мл 0,35 н раствора соляной кислоты? Сдвиг pH равен 2,5.

5. Рассчитать молярные доли глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  и воды в 36%-ном водном растворе глюкозы

6. При растворении гидроксида натрия массой 12 г в воде массой 100 г температура кипения повысилась на  $2,65^\circ\text{C}$ . Какая степень диссоциации NaOH соответствует этим данным?

7. Сколько граммов глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  должно находиться в 0,5 л раствора, чтобы его осмотическое давление (при той же температуре) было таким же, как раствора, в 1 л которого содержится 9,2 г глицерина?

8. Рассчитайте осмотическое давление 0,2 М раствора хлорида калия при температуре  $+7^\circ\text{C}$ , если известно, что степень диссоциации равна 75%.

9. Описать дисперсную систему аэрозоль. Привести примеры аналогичных дисперсных систем. Порог коагуляции  $\text{AlCl}_3$  для золя оксида мышьяка равен 0,093 ммоль/л. Какой концентрации нужно взять раствор хлорида алюминия, чтобы 0,0008 л его хватило для коагуляции 0,125 л золя?
10. Написать строение мицеллы золя, полученного по реакции  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ; в избытке  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Определить к какому электроду будет двигаться коллоидная частица.

### Вариант 23

1. К 500 мл воды прибавлено 150 мл 7%-го раствора  $\text{KOH}$  ( $\rho = 1,06$  г/мл). Рассчитать pH полученного раствора.
2. Найти степень диссоциации (%) и pH 0,1 М раствора  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , если константа диссоциации уксусной кислоты равна  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .
3. Определить pH 0,1 М  $\text{HNO}_2$ ;  $K_d = 6,9 \cdot 10^{-4}$
4. Вычислите pH буферного раствора, содержащего 0,15М раствор уксусной кислоты и 0,025 М раствор ацетата натрия.  $K_d (\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
5. Найдите при  $65^\circ\text{C}$  давление пара над раствором, содержащим 13,68 г сахарозы  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  в 90 г  $\text{H}_2\text{O}$ , если давление насыщенного пара над водой при той же температуре равно 25,0 кПа (187,5 мм рт. ст.).
6. Раствор 0,502 г ацетона  $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$  в 100 г уксусной кислоты обнаруживает понижение точки замерзания на  $0,339^\circ\text{C}$ . Вычислите криоскопическую константу уксусной кислоты.
7. Чему равна температура замерзания раствора  $\text{AlCl}_3$  с молярной концентрацией эквивалента 0,3 моль/л, если его степень диссоциации равна 60%?
8. Чему равно при  $17^\circ\text{C}$  осмотическое давление раствора, содержащего  $\text{CaCl}_2$  массой 11,2 г в растворе объемом 200 мл, если изотонический коэффициент раствора равен 2,5?

9. Описать дисперсную систему дым. Привести примеры аналогичных дисперсных систем. В три колбы налито по 0,1 л золя иодида серебра. Для того чтобы вызвать коагуляцию золя, потребовалось добавить в первую колбу 0,01 л 1н. раствора  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , в другую – 0,063 л 0,01н. раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , в третью – 0,037 л 0,001н. раствора  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ . Вычислить порог коагуляции каждого электролита и определить знак заряда частиц золя.

10. Написать строение мицеллы золя, полученного взаимодействием сульфата цинка с избытком сульфида аммония. Указать составляющие мицеллы. Определить, какому электроду будет двигаться коллоидная частица.

### Вариант 24

1. Вычислить pH раствора серной кислоты с концентрацией 1,5% ( $\rho=1,05$  г/мл).

2. Вычислить pH и степень диссоциации раствора гидроксида аммония с молярной концентрацией 0,001моль/л.  $K_d = 1,86 \cdot 10^{-5}$ .

3. Определить pH формиатного буферного раствора, полученного смешением 6 мл 1М раствора  $\text{HCOOH}$  и 4 мл 1М раствора  $\text{HCOONa}$ .  $K_d(\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$ .

4. Определить молярную концентрацию раствора муравьиной кислоты ( $\text{HCOOH}$ ), если  $\alpha = 6\%$ ,  $K_d(\text{HCOOH}) = 1,86 \cdot 10^{-4}$ .

5. Сколько граммов сахарозы  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  надо растворить в 100 г воды, чтобы: а) понизить температуру кристаллизации на  $1^\circ\text{C}$ ; б) повысить температуру кипения на  $1^\circ\text{C}$ ?

6. Раствор, содержащий 0,834 г сульфата натрия в 1000 г воды, замерзает при  $-0,028^\circ\text{C}$ . Вычислить кажущуюся степень диссоциации сульфата натрия в растворе

7. Рассчитать молекулярную массу неэлектролита, если при  $20^\circ\text{C}$  давление водяного пара над раствором равно

1399,40 Па. Массовая доля неэлектролита в водном растворе 63%. Давление паров воды при данной температуре равно 2335,42 Па.

8. Осмотическое давление раствора, в 0,25 л которого содержится 0,66 г мочевины, равно 111,439 кПа при 33°C. Вычислить молекулярную массу мочевины.

9. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности. Описать дисперсную систему облака. Привести примеры аналогичных дисперсных систем.

10. Правило Шульце-Гарди. Написать строение мицеллы золя, полученного при взаимодействии хлорида натрия с избытком нитрата серебра. Определить, к какому электроду будет двигаться коллоидная частица.

### Вариант 25

1. К 0,5 л воды добавили 5 мл 72%-го раствора азотной кислоты ( $\rho=1,48$  г/мл). Раствор разбавили водой до 1 л. Вычислить pH полученного раствора.

2. Определить pH 0,002M раствора гидроксида аммония.  $K_d = 1,86 \cdot 10^{-5}$ .

3. Вычислить pH буферного раствора, состоящего из 1,5 моль уксусной кислоты и 1,9 моль ацетата натрия.  $K_d$  ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) =  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .

4. Чему равна буферная емкость раствора, если на титрование 10 мл его израсходовано 9,5 мл 0,2 н раствора соляной кислоты. Сдвиг pH равен 3,1.

5. Рассчитать мольные доли глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  и воды в 32%-ном водном растворе глюкозы

6. Сколько граммов нафталина  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  содержится в 3 кг бензола, если раствор замерзает при температуре 4,55°C? Температура замерзания чистого бензола 5,5°C.

7. Раствор, содержащий 4,2 г КОН в 500 г воды, замерзает при -0,519°C. Найти изотонический коэффициент и степень диссоциации для этого раствора.

8. К 100 мл 0,5М водного раствора сахарозы  $C_{12}H_{22}O_{11}$  ( $\rho=1,08$  г/мл) добавлено 300 мл воды. Плотность образовавшего раствора равна 1,02 г/мл. Чему равно осмотическое давление полученного раствора при 25°C
9. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию фаз. Описать дисперсную систему пыль. Привести примеры аналогичных дисперсных систем.
10. Золь бромида серебра получен путем смешивания равных объемов 0,008 н. раствора KBr и 0,009 н. раствора  $AgNO_3$ . Определить знак заряда частиц золя и написать формулу мицеллы.

### Вариант 26

1. Вычислить  $C_n$  и pH 0,01 М и 0,05 н. растворов  $H_2SO_4$ .
2. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты  $HNO_2$  будет равна 0,02?  $K_d = 5 \cdot 10^{-4}$
3. Вычислить pH раствора  $NH_4OH$ , в 500 мл которого содержится 31 г гидроксида аммония.  $K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
4. Вычислить pH буферного раствора, состоящего из 1,5 моль уксусной кислоты и 1,9 моль ацетата натрия.  $K_d (CH_3COOH) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
5. При температуре 315 К давление насыщенного пара над водой равно 82 кПа. Насколько понизится давление насыщенного водяного пара при указанной температуре, если в 540 г воды растворить 36 г глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ ? Чему равно осмотическое давление такого раствора, если плотность его 1,01 г/мл?
6. При какой температуре будет кристаллизоваться 40%-й водный раствор этилового спирта  $C_2H_5OH$ ?
7. Сколько грамм  $CuSO_4$  необходимо растворить в 500г воды, чтобы раствор закипел при 104,2°C, если  $\alpha=0,55$ ?  $K_E(воды)=0,52$  град\*кг/моль.

8. Вычислить осмотическое давление раствора сахара  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , если 1 л раствора содержит 85,5 г растворенного вещества, температура равна  $17^{\circ}C$
9. Методы получения дисперсных систем. Описать классификацию дисперсных систем в зависимости от размера частиц.
10. Золь иодида серебра  $AgI$  получен при добавлении к 0,03 л 0,011 н. раствора  $KI$  0,025 л 0,005 н. раствора  $AgNO_3$ . Определить заряд частиц полученного золя и написать формулу его мицеллы.

### Вариант 27

1. В 250 мл раствора гидроксида бария содержится 0,15 г  $Ba(OH)_2$ . Вычислить pH раствора.
2. Определить pH раствора йодноватой кислоты с концентрацией 0,003М.  $K_d = 1,6 \cdot 10^{-2}$
3. Степень диссоциации слабой одноосновной кислоты в растворе с концентрацией 0,20 М равна 0,05. Вычислить концентрацию ионов водорода, гидроксид-ионов и pH этого раствора.
4. Чему равна буферная емкость раствора, если на титрование 10 мл его израсходовано 9,5 мл 0,2 н. раствора соляной кислоты. Сдвиг pH равен 3,1.
5. Чему равно давление насыщенного пара над 10%-м раствором карбамида  $CO(NH_2)_2$  при  $100^{\circ}C$ , учитывая, что давление над чистым растворителем 101,3 кПа?
6. Вычислить температуру кипения 5%-го раствора нафталина  $C_{10}H_8$  в бензоле. Температура кипения бензола  $80,2^{\circ}C$ .
7. Осмотическое давление 1 н. раствора  $KCl$  при  $0^{\circ}C$  равно 44 атм. Вычислить кажущуюся степень диссоциации  $KCl$  в растворе.

8. Кажущаяся степень диссоциации  $\text{HCl}$  в растворе, содержащем 7,3 г  $\text{HCl}$  в 200 г воды, равна 78%. Вычислить температуру кипения раствора.
9. Способы получения дисперсных систем. Как расположатся пороги коагуляции в ряду  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  для золя иодида свинца, частицы которого заряжены отрицательно?
10. Золь гидроксида меди получен смешиванием равных объемов 0,002 н. раствора  $\text{NaOH}$  и 0,003 н. раствора  $\text{CuSO}_4$ . Какой знак заряда имеют частицы золя? Написать формулу мицеллы.

### Вариант 28

1. Вычислить pH 1,12%-го раствора  $\text{HCl}$  ( $\rho=1,012$  г/мл).
2. Определить концентрацию ионов водорода и pH раствора циановодородной кислоты  $\text{HCN}$ , молярная концентрация которой равна 0,2 моль/л.  $K_d(\text{HCN})=7,2 \cdot 10^{-10}$ .
3. Определить pH буферной смеси, содержащей равные объемы растворов  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{COONa}$  с массовыми долями 5 %.
4. Степень диссоциации в 0,01 М растворе муравьиной кислоты при некоторой температуре составляет 10 %. Определить pH этого раствора.
5. Найти давление насыщенного пара над водным раствором глюкозы при  $100^\circ\text{C}$ , если мольная доля ее составляет 0,007. Давление чистого водяного пара при  $100^\circ\text{C}$  составляет  $P_0=101,325$  кПа.
6. Сколько граммов карбамида  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  надо растворить в 250 г воды, чтобы повысить температуру кипения на  $2^\circ\text{C}$ ?
7. При растворении 0,4 г некоторого вещества в 10 г воды температура кристаллизации раствора понижается на  $1,240^\circ\text{C}$ . Вычислить молекулярную массу вещества.

8. Кажущаяся степень диссоциации  $\text{HBr}$  в 0,05н растворе равна 0,889. Вычислить осмотическое давление раствора при 200С
9. Коагуляция зелей. Факторы, влияющие на коагуляцию. Описать дисперсную систему суспензия. Привести примеры суспензий.
10. Написать формулу мицеллы, полученной при взаимодействии сульфида натрия с избытком хлорида кадмия. Указать составляющие мицеллы. К какому электроду будет двигаться гранула в электрическом поле?

### Вариант 29

1. Определить pH раствора, в 500 л которого содержится 0,15 г  $\text{NaOH}$ .
2. Степень диссоциации муравьиной кислоты в 0,34 М растворе составляет 2,3 %. Определить константу диссоциации  $\text{НСООН}$  и pH этого раствора.
3. Вычислить pH ацетатной буферной смеси, состоящей из 2,5 мл 1М  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 8,5 мл 1М  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .  $K_d(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .
4. При растворении 3,24 г серы в 40 г бензола температура кипения последнего повысилась на 0,81 К. Из скольких атомов состоит молекула серы в растворе?
5. Сколько граммов сахарозы  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  надо растворить в 100 г воды, чтобы понизить температуру кристаллизации на 10С?
6. Рассчитать мольную долю растворителя и растворенного вещества в растворе, если 25г глицерина растворить в 250г воды.
7. Раствор, содержащий 17,6г вещества в 250 г уксусной кислоты кипит на 1<sup>0</sup>С выше, чем чистая уксусная кислота. Вычислить молекулярный вес растворенного вещества. Эбуллиоскопическая константа уксусной кислоты 2,53.



8. Осмотическое давление при  $0^{\circ}\text{C}$  раствора, содержащего 0,05 г нитрата калия в 100 мл раствора, равно 166,6 мм. рт. ст. Вычислить кажущуюся степень диссоциации нитрата калия в растворе.
9. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Описать дисперсную систему пена. Привести примеры.
10. Золь  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$  получен при добавлении к 0,015 л 0,002 н. раствора  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  0,005 л 0,004 н. раствора  $\text{MgCl}_2$ . Указать формулу мицеллы золя. Какой из перечисленных электролитов будет обладать более сильным коагулирующим действием: хлорид калия, сульфат меди или нитрат алюминия.

### Вариант 30

1. Вычислить pH раствора соляной кислоты, в 350 мл которого содержится 0,765 г кислоты.
2. Определить pH раствора NaOH, массовая доля которого 0,2 %, плотность  $1.002 \text{ г/см}^3$ .
3. Определить pH 0,01 М  $\text{HCOOH}$ ,  $K_d = 1,8 \cdot 10^{-4}$ .
4. Определить pH формиатного буферного раствора, полученного смешением 6 мл 1М раствора  $\text{HCOOH}$  и 4 мл 1М раствора  $\text{HCOONa}$ .  $K_d (\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$ .
5. При  $0^{\circ}\text{C}$  давление эфира  $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$  составляет 2465 Па. Найти давление пара 2М раствора бензойной кислоты  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  в эфире, плотность принять равной единице
6. Вычислить %-е содержание сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  в водном растворе, температура кристаллизации которого равна  $-0,410^{\circ}\text{C}$ .
7. Какой объем этилового спирта ( $\rho = 0,8 \text{ г/мл}$ ) нужно добавить к 5 л воды, чтобы полученный раствор не замерзал до  $-20^{\circ}\text{C}$ ?

8. Кажущаяся степень диссоциации раствора азотной кислоты, содержащего 31,5 г  $\text{HNO}_3$  в 500 г воды, равна 80%. Рассчитать температуру замерзания этого раствора.
9. Методы получения дисперсных систем. Вычислить порог коагуляции раствора сульфата магния, если добавление 0,003 л 0,01 н. раствора  $\text{MgSO}_4$  вызывает коагуляцию 0,015 л золя.
10. Золь  $\text{Ag}_2\text{S}$  получен при добавлении к 0,015 л 0,003 н. раствора  $\text{Na}_2\text{S}$  0,035 л 0,0005 н. раствора  $\text{AgNO}_3$ . Напишите формулу мицеллы золя. Какой из перечисленных электролитов будет обладать более сильным коагулирующим действием: хлорид калия, сульфат цинка или фосфат калия.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### Названия предельных углеводородов и одновалентных радикалов

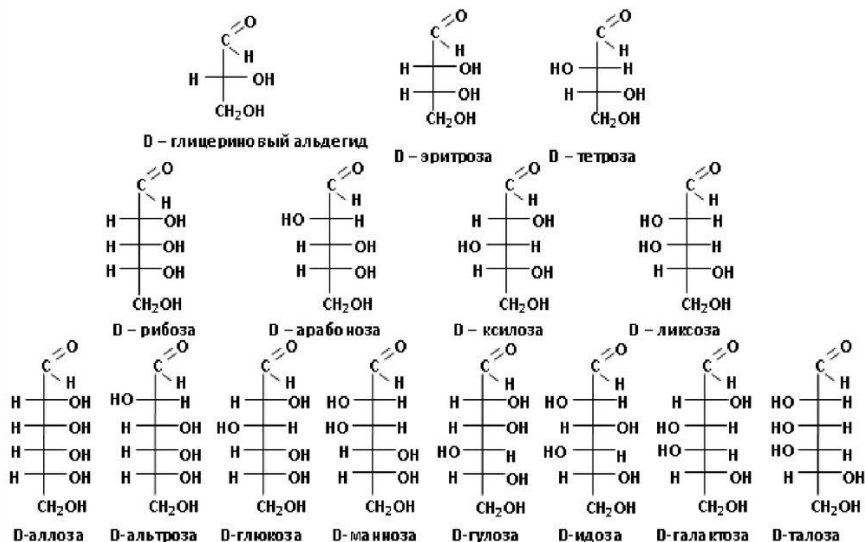
Формула угле- водорода	Название	Формула радикала	Название
$\text{CH}_4$	Метан	$\text{CH}_3-$	Метил
$\text{C}_2\text{H}_6$	Этан	$\text{C}_2\text{H}_5-$	Этил
$\text{C}_3\text{H}_8$	Пропан	$\text{C}_3\text{H}_7-$	Пропил
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Изопропил
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	Бутан	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Бутил
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Изобутил
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Вторбутил
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Третбутил
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	Пентан	$\text{C}_5\text{H}_{11}-$	Пентил
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Изопентил
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Третпентил

		$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2- \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $	Неопентил
$\text{C}_6\text{H}_{14}$	Гексан	$\text{C}_6\text{H}_{13}-$	Гексил
$\text{C}_7\text{H}_{16}$	Гептан	$\text{C}_7\text{H}_{15}-$	Гептил
$\text{C}_8\text{H}_{18}$	Октан	$\text{C}_8\text{H}_{17}-$	Октил
$\text{C}_9\text{H}_{20}$	Нонан	$\text{C}_9\text{H}_{19}-$	Нонил
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{21}-$	Декил

## Приложение 2

### Строение и название моносахаридов

### Строение альдоз



Значения криоскопических и эбулиоскопических  
постоянных некоторых растворителей

Растворитель	$K_k$	$K_b$
Вода	1,86	0,52
Бензол	5,1	2,57
Этиловый	-	1,16
Диэтиловый	1,73	2,02

*Примечание.*  $K_k$  – криоскопическая константа;  
 $K_b$  – эбулиоскопическая константа.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### *Основной*

1. Грандберг И.И. Органическая химия: учебник для вузов/ И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. – 11-е изд., стер. – СПб: Лань, 2022. – 608с. – ISBN 978-5-8114-9403 - URL: <https://reader.lanbook.com/book/195669#2>
2. Старун А. С. Органическая и физколлоидная химия/ А.С.Старун, Т.П. Мицуля. – ОмГАУ, 2017. – 160с. – ISBN 978-5-89764-605-0 - URL: <https://reader.lanbook.com/book/176595#1>

*Дополнительный*

Шабаров Ю.С. Органическая химия: Учебник/ 5-е изд., стер. – СПб: Лань, 2022. – 848с. – ISBN: 978-5-8114-1069-9 - URL: <https://reader.lanbook.com/book/210716#2>

---

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Контрольная работа №1	6
Контрольная работа №2	36
ПРИЛОЖЕНИЯ	67
Библиографический список	69

Составители: Васильцова Ирина Васильевна  
Бокова Татьяна Ивановна

Органическая и физколлоидная химия

Задания к  
контрольным работам

Издается в авторской редакции