



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)

**«ХИМИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**36.03.01 ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

ИНСТИТУТ

Агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК

Кафедра химии

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ОПК-1: Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения.</p>	<p>ОПК-1.1: Демонстрирует знания основных понятий и законов химии для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения.</p>	<p>Химия</p>	<p><u>Знать:</u> - понятия и законы химии, химические системы; методы и средства химических исследований; методы определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения.</p> <p><u>Уметь:</u> - самостоятельно осваивать новые разделы фундаментальных наук, используя уровень достигнутых знаний; ориентироваться в химических законах в своей профессиональной деятельности;</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками использования основных законов химии в своей профессиональной деятельности; навыками использовать знания и области химии для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения.</p>

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания по контрольным работам;
- контрольные вопросы;
- экзаменационные вопросы.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

#### **3.1 Тестовые задания.**

Тестовые задания используются для оценки освоения основных тем дисциплины и приведены в Приложении № 1. Тестирование обучающихся проводится на занятиях после рассмотрения на лекциях и лабораторных занятиях соответствующих тем. Студент, получивший неудовлетворительную оценку по результатам тестирования в семестре проходит тестирование повторно.

Тестирование предусматривает выбор правильного ответа на вопрос или задание из предлагаемых вариантов ответа. Оценка определяется количеством допущенных при выборе ошибок.

Методические рекомендации по оценке тестовых заданий представлены в виде нижеприведенной табличной формы:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений
80-100	отлично (зачтено)
70-79	хорошо (зачтено)
50-69	удовлетворительно (зачтено)
менее 50	не удовлетворительно (не зачтено)

#### **3.2 Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам**

Непременным условием успешного усвоения дисциплины является выполнение лабораторного практикума. Его целью является формирование у обучающихся навыков самостоятельной экспериментальной работы, умения анализировать полученные результаты и формулировать выводы по лабораторным работам.

Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам приведены в Приложении № 2.

Студент, выполнивший все лабораторные работы, правильно оформивший отчёты по ним (формулирование цели работы, написание уравнения реакций, описание наблюдений, формулирование выводов) и правильно ответивший на вопросы содержания и методике лабораторных работ получает по ним оценку «зачтено».

По лабораторному практикуму (в первом семестре обучения дисциплины) выставляется оценка по четырех-балльной шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в зависимости от полноты ответов на контрольные вопросы по всем лабораторным работам. Неудовлетворительная оценка выставляется, если студент не выполнил и не «защитил» лабораторные работы.

#### **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена (первый семестр обучения по дисциплине) и экзамена (второй семестр обучения по дисциплине).

К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины в первом семестре обучения по дисциплине;
- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины (получившие положительные оценки по результатам тестирования);
- выполнившие и защитившие все предусмотренные лабораторным практикумом лабораторные работы;
- выполнившие и защитившие контрольную работу (заочная форма обучения).

4.2 Задания по контрольным работам.

Для заочной формы обучения предусматривается выполнение двух контрольных работ по одной в каждом семестре обучения. Контрольные работы включают задания, выполнение которых будет способствовать освоению материала основных тем дисциплины. При выполнении заданий контрольной работы студенту необходимо обращаться к рекомендуемым учебникам и учебным пособиям, конспекту лекций, что способствует развитию навыков самостоятельной работы с учебной литературой, а также следует посещать консультации.

Обучающийся, выполнивший все задания своего варианта контрольных работ, работу над ошибками в случае необходимости и ответивший на вопросы по темам контрольных работ получает по ним оценку «зачтено».

Контрольные задания приведены в Приложении № 3.

4.3 В Приложении № 4 приведены типовые экзаменационные вопросы по дисциплине.

4.4 Основой для определения оценки на экзамене служит уровень усвоения учебного материала (таблица 2).

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	Система оценок	2	3	4	5
		0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
		«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов		Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией		Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3.Научное осмысление		Не может делать научно	В состоянии осуществлять	В состоянии осуществлять	В состоянии осуществлять

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
изучаемого явления, процесса, объекта	корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	научно корректный анализ предоставленной информации	систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Химия» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры химии (протокол № 8 от 25.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



Б. Ю. Воротников

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры производства и экспертизы качества сельскохозяйственной продукции (протокол № 8 от 29.04.2022 г.).

Заведующая кафедрой



А.С. Баркова

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

### 1-й семестр обучения по дисциплине

#### Вариант 1

Вопрос 1. Ионную связь имеет вещество, формула которого:

- |              |          |
|--------------|----------|
| 1. $K_2SO_4$ | 2. $S_8$ |
| 3. $H_2S$    | 4. $K$   |

Вопрос 2. Какая частица имеет большее число протонов, чем электронов?

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1. $Br^-$ , | 2. $K^+$   |
| 3. $Mg$     | 4. нейтрон |

Вопрос 3. Ядро атома – это

- |   |  |
|---|--|
| 1. совокупность электронов $\bar{e}$ , протонов $p$ и нейтронов $n$ | 2. совокупность протонов $p$ и нейтронов $n$         |
| 3. совокупность электронов $\bar{e}$ и протонов $p$ .               | 4. совокупность электронов $\bar{e}$ и нейтронов $n$ |

Вопрос 4. Главное квантовое число  $n$  характеризует а); б); в) форму атомной орбитали; г).

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. энергию электрона на уровне                | 2. размер электронного облака |
| 3. ориентацию атомной орбитали в пространстве | 4. форму атомной орбитали     |

Вопрос 5. Образование химической связи сопровождается

- |  |   |
|--|---|
| 1. понижением полной энергии системы               | 2. повышением полной энергии системы                  |
| 3. электрическим взаимодействием ядер и электронов | 4. электрическим взаимодействием протонов и нейтронов |

Вопрос 6. Порядковый номер элемента в периодической системе соответствует;

- |  |  |
|--|--|
| 1. заряду ядра                             | 2. атомной массе                                 |
| 3. сумме числа протонов и нейтронов в ядре | 4. числу электронов в электронной оболочке атома |

Вопрос 7. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ в гомогенной системе выражается

- |                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 1. законом постоянства состава     | 2. законом действующих масс |
| 3. законом сохранения масс веществ | 4. законом Вант-Гоффа       |

Вопрос 8 В реакции

$2CO(g) = CO_2(g) + C(тв)$  равновесие сместится вправо при

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. повышении концентрации $CO_2$ | 2. понижении концентрации $CO_2$ |
| 3. повышении концентрации $C(г)$ | 4. понижении давления            |

Вопрос 9. Образование растворов сопровождается

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1. только физическими процессами | 2. физическими и химическими процессами  |
| 3. только химическими            | 4. только внутримолекулярными процессами |

Вопрос 10. С ростом температуры растворимость газов в воде

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| 1. не изменяется | 2. увеличивается         |
| 3. уменьшается   | 4. меняется периодически |

Вопрос 11. Количество растворенного (моль) вещества в единице объема раствора показывает

- |                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| 1. молярная концентрация | 2. моляльность;  |
| 3. массовая доля         | 4. растворимость |

Вопрос 12. Молярная концентрация раствора выражается в

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1. моль/кг | 2. моль/л   |
| 3. л/моль  | 4. ) г/моль |

Вопрос 13. В каком соединении азот проявляет степень окисления -3:

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. $\text{HNO}_3$         | 2. $\text{Ba}(\text{NO}_3)$ |
| 3. $\text{NH}_4\text{Cl}$ | 4. $\text{NaNO}_2$          |

Вопрос 14. В каком случае реакция пойдёт до конца:

- |   |   |
|---|---|
| 1. $\text{MgSO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | 2. $\text{MgCl}_2 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ |
| 3. $\text{BaCl}_2 + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ | 4. $\text{BaSO}_4 + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ |

Вопрос 15. В каком случае реакция между ионами не протекает:

- |  |  |
|--|--|
| 1. $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$         | 2. $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$ |
| 3. $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ | 4. $3\text{K}^+ + \text{PO}_4^{3-}$    |

Вопрос 16. Диссоциация – это:

- |   |  |
|---|--|
| 1. распад молекул на ионы, действием растворителя | 2. распад ионов под действием раствора |
| 3. распад атомов на ионы                          | 4. распад атомов на элементы           |

Вопрос 17. Окислитель – это частица:

- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1. отдающая электроны              | 2. принимающая электроны |
| 3. принимающая и отдающая электрон | 4. нейтральная частица   |

Вопрос 18.. Титр раствора выражается в

- |            |           |
|------------|-----------|
| 1. моль/кг | 2. моль/л |
| 3. г/мл    | 4. г/моль |

Вопрос 19. Кислород и озон – это :

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. изотопы кислорода                   | 2. сложные вещества           |
| 3. аллотропные видоизменения кислорода | 4. жидкие вещества при 200 оС |

Вопрос 20. Монодентатными лигандами являются молекулы:

1. этилендиамина  
3. глицина
2. этилендиаминтетрауксусной кислоты  
4. аммиака.

### Вариант 2

Вопрос 1. Химическому элементу соответствует высший оксид состава  $RO_3$ .

Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня атома этого элемента:

- 1)  $ns^2np^4$                       2)  $ns^2np^3$                       3)  $ns^2np^2$                       4)  $ns^2np^6$

Вопрос 2. В атоме хрома число свободных 3d орбиталей равно:

- 1) 1                                      2) 2                                      3) 3                                      4) 0

Вопрос 3. В ряду химических элементов  $Mg \rightarrow Ca \rightarrow Sr \rightarrow Ba$  металлические свойства:

- 1) убывают                      2) возрастают                      3) изменяются  
периодически                      4) не изменяются

Вопрос 4. Ковалентная неполярная связь реализуется в соединении:

- 1)  $CrO_3$                                       2)  $P_2O_5$                                       3)  $SO_2$                                       4)  $F_2$

Вопрос 5.  $\pi$ - связи имеются в молекуле:

- 1) циклогексана                      2) декана                                      3) пропина                                      4) этана

Вопрос 6. Степень окисления углерода в  $CH_3Cl$ :

- 1) +1                                      2) -1                                      3) +2                                      4) -2

Вопрос 7. Молекулярной структуры не имеет:

- 1) иод (тв)                                      2) графит                                      3) углекислый газ                                      4) метан (тв)

Вопрос 8. На свойства вещества не оказывает влияние:

- 1) число промежуточный стадий получения                      2) пространственное строение молекулы                      3) порядок соединения атомов в молекулу                      4) взаимное влияние атомов в молекуле

Вопрос 9. Из приведенных ниже металлов наиболее активными являются:

- 1) бериллий                                      2) магний                                      3) кальций                                      4) барий

Вопрос 10. Железо реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) хлоридом натрия и водой                      2) кислородом и хлором                      3) оксидом алюминия и карбонатом калия                      4) водой и гидроксидом натрия

Вопрос 11. Среди перечисленных элементов V группы типичными неметаллами являются:

- 1) фосфор                                      2) мышьяк                                      3) сурьма                                      4) висмут

Вопрос 12. Катионным комплексом является:

1.  $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ ;      2.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]\text{Cl}$       3.  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Вопрос 13. Гидролизу не подвергается соль, формула которой:

1.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$       2.  $\text{BaCl}_2$       3.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       4.  $\text{CuSO}_4$

Вопрос 14. Наибольшее число нейтронов содержится в ядре атома:

1) С      2) S      3) Li      4) Be

Вопрос 15. Число электронов у иона  $\text{Fe}^{2+}$  равно:

1) 25      2) 26      3) 24      4) 23

Вопрос 16. В ряду химических элементов  $\text{Li} \rightarrow \text{Be} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C}$  металлические свойства:

1) ослабевают      2) усиливаются      3) не изменяются      4) изменяются периодически

Вопрос 17. В молекуле аммиака  $\text{NH}_3$  химическая связь:

1) ионная      2) ковалентная неполярная      3) ковалентная полярная      4) донорно - акцепторная

Вопрос 18. Основным природным источником предельных углеводородов является:

1) нефть      2) бурый газ      3) каменный уголь      4) торф

Вопрос 19. Наибольшую степень окисления азот проявляет в соединении

1)  $\text{N}_2\text{O}_3$       2) NO      3)  $\text{N}_2\text{O}$       4)  $\text{NO}_2$

Вопрос 20. Для вещества с атомной кристаллической решеткой характерна:

1) высокая твердость      2) низкая температура плавления      3) низкая температура кипения      4) летучесть

### Вариант 3

Вопрос 1.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  относится к классу

1) оснований      2) кислот      3) оксидов      3) солей

Вопрос 2. Сложные вещества делятся на классы:

1) кислоты, основания, соли      2) кислоты, основания, оксиды, соли      3) кислоты, основания, соли, щелочи      4) кислоты, основания, оксиды

Вопрос 3. Гидроксиды - это:

1) основания      2) щелочи      3) кислоты      4) соли

Вопрос 4. Реакция разложения - это:

1) реакция образования сложного вещества из простого      2) реакция образования простого вещества из сложного      3) реакция получения сложного вещества      4) реакция получения сложного вещества

Вопрос 5. Каждый химический элемент имеет:

1) порядковый номер      2) название

3) порядковый номер и название 4) порядковый номер, название и атомную массу

Вопрос 6. Мельчайшая частица химического элемента, сохраняющая все его свойства:

- 1) атом 2) ион 3) молекула 4) элемент

Вопрос 7. Углерод встречается в природе в виде:

- 1) алмаза и карбида 2) алмаза графита и карбида 3) алмаза и графита 4) угля

Вопрос 8. Амфотерные соединения взаимодействуют:

- 1) с кислотами 2) с водой  
3) с основаниями 4) с кислотами и щелочами

Вопрос 9. Увеличить скорость химической реакции можно

- 1) понизив энергию активации 2) повысив энергию активации  
3) с помощью ингибитора 4) увеличить размер реакционной колбы

Вопрос 10. В каком случае реакция между ионами не протекает:

- 1)  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$  2)  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$   
3)  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$  4)  $3\text{K}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

Вопрос 11. Процесс восстановления – это:

- 1) отдача электронов 2) принятие электронов  
3) принятие катионов 4) отдача катионов

Вопрос 12. Диссоциация – это:

- 1) распад молекул на ионы, действием растворителя 2) распад ионов под действием раствора  
3) распад атомов на ионы 4) распад атомов на элементы

Вопрос 13. Окислитель – это частица:

- 1) отдающая электроны 2) принимающая электроны  
3) ускоряющая электрон 4) нейтральная частица

Вопрос 14. В каком случае реакция ионного обмена не пойдёт:

- 1)  $\text{MgSO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  2)  $\text{MgCl}_2 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$   
3)  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$  4)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4$

Вопрос 15. Молярный объём величина постоянная и равняется:

- 1) 22,4 л/моль 2)  $6,02 \cdot 10^{23}$   
3) 22,4 литра 4)  $6,02 \cdot 10^{25}$

Вопрос 16. В ядре атома содержатся:

- 1) только протоны 2) только нейтроны  
3) протоны и электроны 4) протоны и нейтроны

Вопрос 17. Атом хлора содержит:

- 1) 17 протонов и 35 электронов 2) 35 протонов и 7 электронов  
3) 7 протонов и 7 электронов 4) 17 протонов и 17 электронов

Вопрос 18. Заряд ядра атома равен:

- 1) нулю  
2) числу протонов  
3) числу нейтронов  
4) сумме протонов и нейтронов

Вопрос 19. Среди формул оснований щелочью является:

- 1)  $Zn(OH)_2$   
2)  $Ba(OH)_2$   
3)  $Fe(OH)_3$   
4)  $Pb(OH)_2$

Вопрос 20. Формула кислотного оксида:

- 1)  $CrO$   
2)  $Fe_2O_3$   
3)  $PbO$   
4)  $SO_3$

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

### 2-й семестр обучения по дисциплине

#### Вариант 1

Вопрос 1. Число изомерных карбоновых кислот с общей формулой  $C_5H_{10}O_2$ :

- 1) 5  
2) 2  
3) 3  
4) 4

Вопрос 2. В молекуле 2-метилбутена -2 гибридизация орбиталей углеродных атомов:

- 1) только  $sp^3$   
2) только  $sp^2$   
3)  $sp^3$  и  $sp^2$   
4)  $sp^3$  и  $sp$

Вопрос 3. Реакция с аммиачным раствором оксида серебра характерна для:

- 1) 1-пропанола  
2) пропаналя  
3) пропановой кислоты  
4) диметилового эфира

Вопрос 4. К дисахаридам относится:

- 1) целлюлоза  
2) крахмал  
3) сахароза  
4) глюкоза

Вопрос 5. При взаимодействии анилина с бромной водой образуется:

- 1) орто-броманилин  
2) 2,4,6-триброманилин  
3) 3,5-диброманилин  
4) мета-броманилин

Вопрос 6. Формула аминокислоты:

- 1)  $CH_3-COOH$   
2)  $CH_3-CH_2-COOH$   
3)  $NH_2-CH_2-COOH$   
4)  $Cl-CH_2-COOH$

Вопрос 7. В наиболее жестких условиях гидрируется:

- 1) циклогексан  
2) циклобутан  
3) метилциклопропан  
4) циклопропан

Вопрос 8. При взаимодействии 4-метил-1-пентена с водой получается:

- 1) 4-метил-1-пентаналь  
2) 4-метил-2-пентанон  
3) 4-метил-2-пентанол  
4) 2-гексанол

Вопрос 9. При щелочном гидролизе 1,2-дихлорпропана образуется:

1) пропанол -1                      2) пропанол -2                      3) пропаналь                      4) пропандиол-1,2

Вопрос 10. Синтетический каучук получают из бутадиена- 1,3 реакцией:

1) изомеризации                      2) гидрогенизации                      3) полимеризации                      4) поликонденсации

Вопрос 11. Ни при каких условиях алканы не реагируют:

1) с бромом                      2) азотной кислотой                      3) озоном                      4) хлороводородом

Вопрос 12. Этан и этилен отличаются между собой:

1) растворимостью в воде                      2) реакционной способностью                      3) агрегатным состоянием                      4) качественным составом

Вопрос 13. Функциональную группу –ОН содержит:

1) бензол                      2) метанол                      3) толуол                      4) стеариновая кислота

Вопрос 14. Фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет в растворе:

1) фенола                      2) нитробензола                      3) толуола                      4) метилэтиламина

Вопрос 15. Функциональную группу –NH<sub>2</sub> содержит:

1) формальдегид                      2) фруктоза                      3) анилин                      4) фенол

Вопрос 16. Пропан реагирует с:

1) бромом                      2) раствором перманганата калия                      3) водой                      4) водородом

Вопрос 17 При взаимодействии хлорбензола с избытком гидроксида натрия образуется:

1) бензальдегид                      2) бензиловый спирт                      3) бензонат натрия                      4) фенолят натрия

Вопрос 18. Для пропана не характерна реакция присоединения потому, что:

1) он не реагирует с бромной водой                      2) в его молекуле нет π- связей                      3) в его молекуле имеются полярные связи                      4) его молекула не линейна

Вопрос 19. Для алканов характерна реакция:

1) замещения                      2) присоединения                      3) полимеризации                      4) поликонденсации

Вопрос 20. Гомологи ацетиленов содержат связи:

1) тройные                      2) одинарные и тройные                      3) ) одинарные и двойные                      4) двойные и тройные

Вопрос 1. К классу алкенов относится

- |           |                |
|-----------|----------------|
| 1. Пропен | 2. Пропин      |
| 3. Пропан | 4. Циклопропан |

Вопрос 2. К классу гидроксикислот относится

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| 1. уксусная кислота | 2. молочная кислота      |
| 3. глицин           | 4. пальмитиновая кислота |

Вопрос 3. Изомерами положения являются

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. бутен-1 и изобутен | 2. бутен-2 и бутен-1  |
| 3. пропен и бутен     | 4. бутен и циклобутен |

Вопрос 4. Органические соединения с группой –COOH относятся к классу

- |                      |               |
|----------------------|---------------|
| 1. фенолов           | 2. спиртов    |
| 3. карбоновых кислот | 4. альдегидов |

Вопрос 5. В этане атомы углерода находятся в состоянии

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. $sp^3$ -гибридизации | 2. $sp$ -гибридизации     |
| 3. $sp^2$ -гибридизации | 4. $s^1p^3$ -гибридизации |

Вопрос 6. Наличие тройной связи в молекуле ацетилена можно установить с помощью качественной реакции

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. с кипяченой водой  | 2. бромной водой      |
| 3. подкисленной водой | 4. с реактивом Люголя |

Вопрос 7. В молекуле этилена атомы соединены

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1. водородными связями | 2. ионными связями    |
| 3. ковалентными        | 4. пептидными связями |

Вопрос 8. Ароматическим углеводородом не является

- |             |           |
|-------------|-----------|
| 1. нафталин | 2. бензол |
| 3. толуол   | 4. этилен |

Вопрос 9. Валентные углы, равные  $109^\circ$ , имеются только в молекулах

- |            |              |
|------------|--------------|
| 1. этана   | 2. этилена   |
| 3. бензола | 4. ацетилена |

Вопрос 10. Органическими основаниями являются

- |           |                       |
|-----------|-----------------------|
| 1. алканы | 2. карбоновые кислоты |
| 3. арены  | 4. амины              |

Вопрос 11. Реакции, протекающие только по радикальному механизму, дают

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1. алкены | 2. алкины |
| 3. арены  | 4. алканы |

Вопрос 12. Карбоновые кислоты со щелочами образуют

- |             |          |
|-------------|----------|
| 1. полимеры | 2. арены |
|-------------|----------|

3. соли

4. простые эфиры

Вопрос 13. В реакции полимеризации не вступает

1. этиловый спирт

2. этилен

3. ацетилен

4. формальдегид

Вопрос 14. Дисахаридом не является

1. лактоза

2. фруктоза

3. сахароза

4. мальтоза

Вопрос 15. Самым распространенным природным органическим веществом является

1. амилоза

2. целлюлоза

3. гликоген

4. хитин

Вопрос 16. При полном кислотном гидролизе крахмала образуется

1. фруктоза

2. глюкоза

3. рибоза

4. лактоза

Вопрос 17. Молекулы сложных эфиров образованы остатками

1. спирта и карбоновой кислоты

2. альдегида и карбоновой кислоты

3. спирта и кетона

4. фенола и альдегида

Вопрос 18. Жирной кислотой не является

1. уксусная кислота

2. стеариновая кислота

3. олеиновая кислота

4. линоленовая кислота

Вопрос 19. Глицерин и высшие жирные кислоты образуются при

1. кислотном гидролизе жиров

2. омылении жиров

3. дегидрировании жиров

4. гидрировании жиров

Вопрос 20. Среднее содержание азота в белках составляет

1. 1%

2. 50%

3. 16%

4. 75%

### Вариант 3

Вопрос 1. К классу алкинов относится

1. Пропин

2. Пропен

3. Пропан

4. Циклопропан

Вопрос 2. К классу аренов относится

1. фенол

2. циклогексан

3. ацетилен

4. бензол

Вопрос 3. Гомологами являются

1. пропан и бутан

2. метан и этилен

3. этилен и ацетилен

4. пропан и циклопропан

Вопрос 4. Органические соединения с группой – СНО относятся к классу

1. фенолов

2. спиртов

3. карбоновых кислот

4. альдегидов

Вопрос 5. В этане атомы углерода находятся в состоянии

1.  $sp^3$ -гибридизации

2.  $sp$ -гибридизации

3.  $sp^2$ -гибридизации

4.  $s^1p^3$ -гибридизации

Вопрос 6. Метан и этилен можно различить с помощью качественной реакции

1. с кипяченой водой

2. бромной водой

3. с реактивом Фелинга

4. с реактивом Люголя

Вопрос 7. Ненасыщенным органическим соединением является

1. пропан

2. циклопропан

3. метан

4. пропен

Вопрос 8. В молекуле этана имеются

1. тройные связи

2. двойные связи

3. одинарные (простые) связи

4. одинарные и двойные связи

Вопрос 9. Валентные углы, равные  $180^\circ$ , имеются в молекулах

1. циклоалканов

2. алкенов

3. аренов

4. алкинов

Вопрос 10. Амфотерными органическими соединениями являются

1. аминокислоты

2. амины

3. арены

4. карбоновые кислоты

Вопрос 11. Для бензола наиболее характерны реакции

1. замещения атомов водорода в ароматическом кольце

2. окисления

3. изомеризации

4. полимеризации

Вопрос 12. Уксусный альдегид при окислении образует

1. этиловый спирт

2. этановую (уксусную) кислоту

3. сложный эфир

4. простой эфир

Вопрос 13. В реакции полимеризации вступает

1. этиловый спирт

2. уксусная кислота

3. этилен

4. фенол

Вопрос 14. Глюкоза является

1. моносахаридом

2. полисахаридом

3. дисахаридом

4. кетогексозой

Вопрос 15. Дисахаридом является

1. глюкоза

2. фруктоза

3. целлюлоза

4. мальтоза

Вопрос 16. Общая формула алканов

1.  $C_nH_{2n+2}$

2.  $C_nH_{2n}$

3.  $C_nH_{2n+4}$

4.  $C_nH_{2n-2}$

Вопрос 17. Триацилглицерины (жиры) являются

1. сложными эфирами

2. простыми эфирами

3. карбоновыми кислотами

4. спиртами

Вопрос 18. Природные жирные кислоты имеют

1. цис-конфигурацию

2. транс-конфигурацию

3. L-конфигурацию

4. D-конфигурацию

Вопрос 19. Пирролидиновый цикл содержит аминокислота

1. урацил

2. цитозин

3. гуанин

4. пролин

Вопрос 20. Жирной кислотой не является

1. муравьиная кислота

2. стеариновая кислота

3. олеиновая кислота

4. линоленовая кислота



**Лабораторная работа № 4. Определение влияния кинетических параметров на скорость химических реакций. Изучение направления смещения химического равновесия.**

Контрольные вопросы.

1. Сформулируйте закон действующих масс и принцип ЛеШателье?
2. Дайте определение гомогенных и гетерогенных химических реакций?
3. Как повлияет катализатор на состояние равновесия обратимой реакции?

**Лабораторная работа № 5. Приготовление и определение концентрации растворов.**

Контрольные вопросы

1. Дайте определение концентраций?
2. Как определить, что раствор приготовлен правильно?

**Лабораторная работа № 6 часть 1. Проведение необратимых и обратимых ионообменных реакций в водных растворах. Изучение влияния условий взаимодействия на состояние равновесия в ионообменных реакциях.**

Контрольные вопросы.

1. Приведите два примера реакций с образованием практически нерастворимых и малорастворимых солей. Напишите их уравнения в молекулярном и ионно-молекулярном виде.
2. Приведите по одному примера реакций с образованием практически нерастворимых и малорастворимых кислот и оснований. Напишите их уравнения в молекулярном и ионно-молекулярном виде.
3. Приведите два примера реакций с образованием газообразных малорастворимых в воде веществ. Напишите их уравнения в молекулярном и ионно-молекулярном виде.
4. Приведите три примера реакций с образованием слабых электролитов. Напишите их уравнения в молекулярном и ионно-молекулярном виде.
5. Приведите по одному примеру реакций перевода кислой и основной соли в нормальные (средние) соли. Напишите их уравнения в молекулярном и ионно-молекулярном виде.
6. Напишите в молекулярном и ионно-молекулярном виде уравнения реакций амфотерного гидроксида хрома с серной кислотой и с раствором гидроксида калия.
7. Объясните и подтвердите расчетом, почему сульфид цинка взаимодействует с соляной кислотой (напишите уравнения в молекулярном и ионно-молекулярном виде), а сульфид кадмия не взаимодействует.

**Лабораторная работа №6 , часть2. Сравнительная оценка растворимости мало-и трудно растворимых электролитов (произведение растворимости).**

Контрольные вопросы.

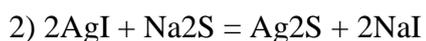
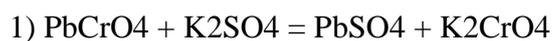
1. Напишите схему гетерогенного химического равновесия между осадком малорастворимой соли  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  и её ионами в растворе.

Напишите выражение константы равновесия этого процесса и произведения растворимости этой соли.

2. Вычислите молярную концентрацию хлорида свинца (II)  $\text{PbCl}_2$  в насыщенном растворе, если произведение растворимости этой соли по справочным данным равно  $2,0 \cdot 10^{-5}$ .

3. Вычислите объем воды, в котором может раствориться один грамм сульфата свинца (II), произведение растворимости которого равно  $2,0 \cdot 10^{-8}$ .

4. Определите направление реакций переосаждения (двойного обмена):



5. Определите, выпадет ли осадок  $\text{AgNO}_2$  ( $\text{IP} = 6,0 \cdot 10^{-4}$ ) при смешивании одинаковых объемов сантимольярных 0,01М растворов нитрата серебра  $\text{AgNO}_3$  и нитрита калия  $\text{KNO}_2$ . Приведите соответствующие вычисления.

6. Расположите вещества сульфат бария  $\text{BaSO}_4$  ( $\text{IP} = 1 \cdot 10^{-10}$ ), гидроксид хрома  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  ( $\text{IP} = 4 \cdot 10^{-15}$ ) и гидроксид магния  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  ( $\text{IP} = 8 \cdot 10^{-12}$ ) в ряд по увеличению их растворимости в воде.

**Лабораторная работа № 7. Идентификация растворов веществ по их кислотности (определение pH).**

Контрольные вопросы

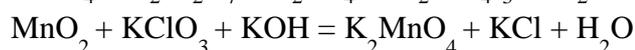
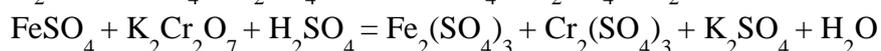
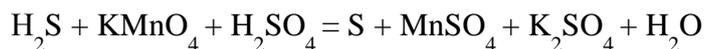
1. Дать определение pH.
2. Какие значения pH в различных средах.
3. Область перехода, какого из исследованных индикаторов находится ближе всего к нейтральной среде?

**Лабораторная работа № 8. Изучение закономерностей протекания окислительно-восстановительных реакций**

Контрольные вопросы

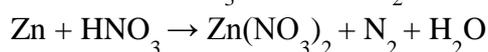
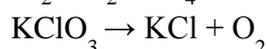
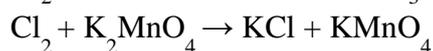
1. Среди веществ – хлорид железа (II), хлорид железа (III), металлическое железо сероводород, сульфит натрия, серная кислота – укажите восстановитель, окислитель и вещество с окислительно-восстановительной двойственностью.

2. Подберите стехиометрические коэффициенты в уравнения реакций:



Укажите в них окислитель, восстановитель и реакцию среды (pH).

1. Укажите уравнения реакций: межмолекулярной, внутримолекулярной и диспропорционирования (самоокисления самовосстановления); в уравнения следующих реакций подберите стехиометрические коэффициенты:



### **Лабораторная работа № 9. Получение и исследование свойств комплексных соединений**

Контрольные вопросы

1. Классификация комплексных соединений.
2. Что характеризует константа нестойкости?

### **Лабораторная работа № 10. Изучение свойств азота и его соединений**

Контрольные вопросы.

1. В каком направлении смещается равновесие в водном растворе аммиака при добавлении к нему хлорида аммония? Нитрата алюминия? Как при этом изменится концентрация компонентов данной равновесной системы:  $\text{OH}^-$  - иона,  $\text{NH}_4^+$  - иона,  $\text{NH}_3$ ? В каком направлении сместится равновесие данной системы при добавлении хлороводородной кислоты ( $\text{HCl}$ )? Почему?

### **Лабораторная работа №11. Изучение свойств серы и ее соединений.**

Контрольные вопросы.

1. Какой сульфид растворился? Возможно ли его образование в кислой среде?
2. Почему не растворился в азотной кислоте сульфат бария?
3. Окислителем или восстановителем является тиосульфат натрия?

### **Лабораторная работа №12. Изучение свойств фосфора и его соединений**

Контрольные вопросы.

1. На увеличение концентрации, каких ионов указывает изменение цвета лакмуса при растворении ортофосфата натрия и дигидрофосфата натрия?

### **Лабораторная работа №13. Изучение свойств галогенов и их соединений**

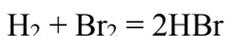
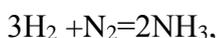
Контрольные вопросы.

1. В каком случае произошло восстановление  $\text{FeCl}_3$  и соответственно окисление галогена?
2. Согласуются ли результаты опыта с относительными значениями стандартных электродных потенциалов соответствующих окислительно-восстановительных систем (опыт 1б)?
3. Как изменяется восстановительная способность галогенидов (отрицательных ионов галогенов)? Расположите их в ряд по возрастающей восстановительной активности.

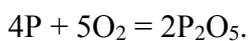
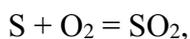
#### **Лабораторная работа № 14. Изучение свойств углерода и его соединений.**

Контрольные вопросы.

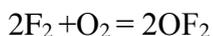
1. При взаимодействии с водородом, большинство неметаллов проявляет окислительные свойства.



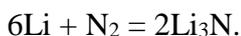
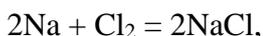
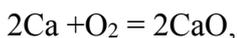
2. При взаимодействии с кислородом, все неметаллы (кроме фтора), являются восстановителями.



3. Фтор при взаимодействии с кислородом является окислителем



4. Взаимодействие с металлами.



#### **Лабораторная работа № 15. Определение суммарной жесткости водопроводной воды методом комплексонометрического титрования**

Контрольные вопросы.

1. Какая жесткость устраняется кипячением?
2. Какие способы устранения жесткости воды Вам известны?  
(ответ мотивируйте, составив соответствующие уравнения химических реакций)

#### **2 семестр**

#### **Лабораторная работа № 1. Изучение строения и номенклатуры органических соединений по моделям Стюарта-Бриглеба.**

Контрольные вопросы.

1. Классификация органических соединений.
2. Какие органические соединения называются углеводородами и их функциональными производными?
3. Дайте определение функциональной группе. Приведите формулы функциональных групп и назовите их.
4. Сформулируйте основные принципы систематической номенклатуры органических соединений.
5. Что называют углеводородным радикалом? Приведите формулы и названия углеводородных радикалов.
6. Какими химическими связями соединяются атомы в молекулах органических соединений?
7. Каково электронное строение:  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей?
8.  $sp^3$ -,  $sp^2$ -,  $sp$ -гибридизация электронных орбиталей атомов углерода.
9. Дайте определение изомерии органических соединений? Какие виды её существуют?

**Лабораторная работа №2. Изучение способов получения и физико-химических свойств углеводов (алканов, алкенов). Проведение качественных реакций**

1. Напишите общие формулы углеводов гомологических рядов алканов, алкенов и аренов.
2. Напишите формулы возможных изомеров пентана, пентена-2 и гидрохинона. Назовите виды изомерии и изомеры по систематической номенклатуре.
3. Какие способы получения алканов, алкенов и аренов вы знаете?
4. Охарактеризуйте электронное строение метана, этилена и бензола.
5. Приведите примеры реакций замещения для метана, укажите по какому механизму они протекают.
5. Приведите примеры реакций присоединения для этилена, укажите по какому механизму они протекают?
6. Охарактеризуйте промышленное применение насыщенных и ненасыщенных углеводов и их нахождение в природе.
7. Какие реакции являются качественными на двойную связь? Напишите уравнения соответствующих реакций.

**Лабораторная работа №3. Изучение физико-химических свойств гидроксисоединений (спиртов и фенолов). Проведение качественных реакций.**

Контрольные вопросы.

1. Напишите общие формулы спиртов и фенолов.
2. Опишите электронное строение метанола и фенола.
3. Какие способы получения спиртов и фенолов вам известны?
4. Объясните, почему у фенолов по сравнению со спиртами более выражены кислотные свойства?
5. Перечислите типы химических реакций, характерные для спиртов и фенолов, напишите соответствующие уравнения реакций.
6. Напишите уравнения реакций
7. окисления первичных, вторичных и третичных спиртов, а также фенолов, укажите условия и протекания. Объясните различия в способности к окислению указанных соединений.
8. Укажите реакцию, позволяющую отличать одноатомные спирты от многоатомных, напишите уравнение этой химической реакции.
9. Напишите уравнения качественных реакций на многоатомные спирты и фенолы.

**Лабораторная работа №4. Изучение физико-химических свойств оксосоединений (альдегидов и кетонов), проведение качественных реакций**

1. Каково электронное строение оксо-группы?
2. Напишите все возможные формулы альдегидов и кетонов с общей формулой  $C_5H_8O$ . Назовите их по систематической номенклатуре.
3. Укажите способы получения альдегидов и кетонов. Напишите уравнения реакций получения ацетальдегида и ацетона.
4. Напишите примеры уравнений реакций, в которые вступают и уксусный альдегид, и ацетон.
5. Расположите в ряд по убывающей химической активности и объясните такое расположение для соединений: ацетон, муравьиный альдегид, пропионовый альдегид.
6. Напишите уравнения качественных реакций на альдегидную группу.

**Лабораторная работа №5. Изучение физико-химических свойств карбоновых кислот**

1. Напишите формулы муравьиной, стеариновой, кротоновой, олеиновой, бензойной кислот. Назовите их по систематической.
2. Опишите электронное строение карбоксильной группы.
3. Перечислите способы получения пропионовой кислоты, напишите соответствующие уравнения химических реакций.

4. Напишите уравнения диссоциации, образования аммонийной соли масляной кислоты.

5. Какие функциональные производные можно получить из 2-метилбутановой кислоты? Напишите уравнения соответствующих химических реакций

6. Расположите карбоновые кислоты в порядке убывания кислотных свойств: уксусная кислота, бензойная кислота, акриловая кислота. Ответ обоснуйте на основе электронного строения заданных карбоновых кислот.

#### **Лабораторная работа №6. Изучение физико-химических свойств гидроксикислот**

1. Напишите формулы и назовите по современной международной номенклатуре следующие соединения: молочная кислота, пировиноградная кислота, ацетоуксусный эфир, щавелевоуксусная кислота, гликолевая кислота, лимонная кислота.

2. Напишите реакции синтеза из соответствующих гидроксикислот следующих производных: натриево-калиевая соль винной кислоты, хлорангидрид пировиноградной кислоты, метиловый эфир молочной кислоты, полный амид яблочной кислоты.

3. Исходя из ацетоуксусного эфира, напишите уравнения реакций синтеза: масляной кислоты, метилэтилкетона (укажите условия расщепления эфира в обоих случаях), напишите схему получения лактида из молочной кислоты.

4. Напишите уравнения реакций получения  $\alpha$ -кетоглутаровой и яблочной кислот, напишите для них все возможные изомеры, дайте им названия.

#### **Лабораторная работа №7. Изучение физико-химических свойств аминокислот, проведение качественных реакций**

1. Как классифицируют аминокислоты по строению бокового радикала?

2. Рассмотрите строение  $\alpha$ -аминокислот на примере аминуксусной кислоты.

3. Что называется биполярным ионом? Объясните, почему аминокислоты являются амфотерными соединениями? Напишите уравнения реакций, характеризующих амфотерный характер аминокислот.

4. Объясните, почему в изоэлектрической точке аминокислоты не движутся ни к катоду, ни к аноду?

5. В какой среде находится изоэлектрическая точка у глутаминовой кислоты? Лизина?

6. Что называют изоэлектрическим состоянием и изоэлектрической точкой аминокислот?

4. Каково строение биполярного иона лизина и аспарагиновой кислоты?
5. Какова реакция среды водных растворов аланина, аргинина и глутаминовой кислоты? Ответ обоснуйте.
5. Какие аминокислоты называют нейтральными, кислыми и щелочными?
6. Как аминокислоты реагируют с кислотами и щелочами? Напишите соответствующие уравнения реакций
7. С помощью каких индикаторов можно установить реакцию среды водных растворов аминокислот?
8. Почему аминокислоты способны к комплексообразованию?

### **Лабораторная работа №8. Проведение цветных реакций на белки и аминокислоты**

#### Контрольные вопросы

1. Приведите схему образования и названия одного из трипептидов из аминокислот: аланина, цистеина, триптофана. В какой среде лежит его изоэлектрическая точка? Ответ обоснуйте.
2. Какие уровни организации структуры белков вам известны и какие химические связи участвуют в их образовании?
3. Какие белки называются глобулярными и фибриллярными, на каком уровне организации происходит их подразделение?
4. Какой вид гидролиза белков вы примените для получения триптофана? Объясните почему.
5. Что называется денатурацией белка и в чем ее отличие от гидролиза?
6. Какие способы выделения, очистки и количественного определения белков вы знаете?
7. Какие факторы вызывают гидролиз белка?
8. Какие цветные реакции на белки и аминокислоты вы знаете?
9. В какой зоне pH лежит изоэлектрическая точка щелочного белка?
10. Какова структурная формула трипептида тир–сер–мет? Какой заряд он несет в воде?
13. В образце мышечной ткани обнаружено 6 мг азота. Рассчитайте, сколько в этом образце содержится "сырого протеина"?
14. Какой качественной реакцией можно открыть повторяющиеся пептидные связи в белках?

15. При участии каких функциональных групп образуется пептидная связь в белках?
16. Какой качественной реакцией можно открыть  $\alpha$ -аминокислоты?
17. Какие аминокислоты относятся к циклическим? Приведите их формулы и названия.
18. Какие аминокислоты содержат серу? Приведите их формулы и названия.

**«Тема: «Углеводы».**

**Лабораторная работа №9. Изучение физико-химических свойств углеводов (моно-, ди- и полисахаридов), проведение качественных реакций**

1. Какие химические свойства глюкозы соответствуют её циклической полуацетальной форме?
2. Какие химические свойства рибозы отвечают её оксикарбонильной форме?
3. Какие соединения называются ацеталями и полуацеталями? Напишите уравнения реакции образования полуацетала для формальдегида и фруктозы.
4. К какому типу сахаров (восстанавливающих или невосстанавливающих) относятся мальтоза и сахароза?
5. Чем отличаются по строению крахмал и клетчатка?
6. Какие углеводы дают качественные реакции на альдегидную группу? Напишите примеры соответствующих реакций.
7. Какой качественной реакцией можно открыть крахмал?
8. В каких условиях гликозидная связь в ди- и полисахаридах подвергается гидролизу?
9. Какие углеводы обнаружены у рыб?
10. С помощью какой химической реакции можно открыть промежуточные продукты гидролиза полисахаридов крахмала?

**Лабораторная работа №10.**

**Изучение физико-химических свойств липидов. Проведение качественных реакций на наличие непредельных жирных кислот в липидах.**

Контрольные вопросы.

1. Какова химическая природа жиров?
2. Охарактеризуйте жирные кислоты, приведите их формулы и названия.
3. В каких органических растворителях хорошо растворяются липиды?
4. Какими качественными реакциями можно открыть двойные связи в ненасыщенных жирных кислотах в составе жиров?

5. Какой качественной реакцией можно открыть глицерин в ацилглицеринах?  
Напишите уравнение соответствующих реакции.
6. Опишите процесс эмульгирования жиров.
7. Какие природные эмульгаторы жиров вам известны? Каково значение эмульгирования в переваривании жиров?
8. Какие органические соединения являются мылами? На чем основано их моющее действие?

## ЗАДАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ

### Контрольная работа №1

**Задания 1–5.** Вычислить атомную массу двухвалентного металла и определить, какой это металл, если при нормальных условиях определенная масса металла ( $m$ ) окисляется указанным объемом кислорода ( $v$ ).

Номер задания	Масса металла $m$ , г	Объем кислорода $v$ , л
1	2,213	0,283
2	2,18	1,005
3	1,227	0,343
4	1,740	0,802
5	8,34	0,680

**Задания 6–10.** На восстановление  $m$  г оксида металла израсходовано  $v$  мл водорода, измеренного при нормальных условиях. Вычислить эквивалентные массы оксида и металла.

Номер задания	Масса металла $m$ , г	Объем кислорода $v$ , л
6	1,351	0,598
7	1,214	0,342
8	0,479	0,493
9	1,322	0,256
10	1,498	0,840

**Задания 11–15.** Написать электронные формулы атомов элементов с указанными зарядами ядра. Составить графические схемы заполнения электронами валентных орбиталей этих атомов, указать сколько неспаренных электронов содержат атомы в нормальном и возбужденном состояниях.

Номер задания	Заряды ядра		
	1	2	3
11	55	13	26
12	4	50	43
13	11	16	21
14	87	33	42
15	56	14	53

**Задания 16–18.** Указать тип химической связи в молекулах указанных соединений. Привести схемы строения соответствующих молекул.

Номер задания	Молекулы
16	CH <sub>4</sub> , AlCl <sub>3</sub> , O <sub>2</sub> , PH <sub>3</sub>
17	H <sub>2</sub> S, AsH <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> OK
18	N <sub>2</sub> , HJ, KCl, NH <sub>3</sub>

**Задания 19–21.** Определить стандартные изменения энтальпии ΔH° и энтропии ΔS° указанных процессов. Необходимые данные найти в справочнике.

Номер задания	Уравнение реакции
19	C + 2H <sub>2</sub> (г.) = CH <sub>4</sub> (г.)
20	2PH <sub>3</sub> (г.) + 4O <sub>2</sub> (г.) = P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (к.) + 3H <sub>2</sub> O(ж.)
21	CH <sub>4</sub> (г.) + 2O <sub>2</sub> (г.) = CO <sub>2</sub> (г.) + 2H <sub>2</sub> O(г.)

**Задания 22–78.** При протекании химической реакции в газовой среде установилось равновесие. Написать выражение константы равновесия. Определить в какую сторону сместится равновесие при повышении давления. Рассчитать во сколько раз возрастет скорость прямой реакции при увеличении давления в 3 раза.

Номер задания	Уравнение реакции
22	N <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> ⇌ 2NO
23	2CO + O <sub>2</sub> ⇌ 2CO <sub>2</sub>
24	H <sub>2</sub> + Cl <sub>2</sub> ⇌ 2HCl
25	CO + Cl <sub>2</sub> ⇌ COCl <sub>2</sub>

**Задания 26–29.** Равновесие указанных химических реакций установилось при одинаковой концентрации всех веществ. Рассчитать константу равновесия и исходные концентрации реагирующих веществ. Все вещества находятся в газообразном состоянии.

Номер задания	Реакция	Равновесная концентрация вещества, моль/л
26	CO + Cl <sub>2</sub> ⇌ COCl <sub>2</sub>	0,01
27	H <sub>2</sub> + Br <sub>2</sub> ⇌ 2HBr	0,02
28	H <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub> ⇌ CO + H <sub>2</sub> O	0,015
29	A + 2B ⇌ 2C	0,05

**Задания 30–33.** Две реакции при температуре t<sub>1</sub> протекают с одинаковой скоростью (v<sub>1</sub> = v<sub>2</sub>). Температурный коэффициент первой реакции – γ<sub>1</sub>, второй – γ<sub>2</sub>. Как будут относиться скорости реакций v<sub>1</sub> / v<sub>2</sub>, если реакции проводить при температуре t<sub>2</sub>?

Номер задания	t <sub>1</sub> , °C	t <sub>2</sub> , °C	γ <sub>1</sub>	γ <sub>2</sub>
30	20	50	2	3

31	40	70	4	3
32	40	60	4	3
33	30	70	2	4

**Задания 34–44.** Рассчитать молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, моляльную концентрацию, мольную долю и титр водного раствора указанного вещества по данным, приведенным в таблице.

Номер задания	Вещество	Массовая доля растворенного вещества, %	Плотность раствора, г/см <sup>3</sup>
35	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	11, 60	1, 120
36	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10, 56	1, 070
37	CaCl <sub>2</sub>	12, 0	1, 190
38	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4, 0	1, 022
39	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	8, 0	1, 046
40	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	10, 0	1, 090
41	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	14, 05	1, 095
42	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	9, 75	1, 100
43	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10, 0	1, 091
44	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	7, 6	1, 040

**Задания 45–47.** Вычислить осмотическое давление раствора, содержащего определенные количества растворенного вещества и воды при указанной температуре. Плотность раствора считать равной единице.

Номер задания	Вещество и его масса, г	Масса воды, г	Температура, К
45	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> ; 20,0	600	300
46	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> (OH) <sub>3</sub> ; 15	500	298
47	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ; 60	2000	293

**Задания 48–52.** Вычислить температуру кристаллизации водного раствора, содержащего указанные количества вещества и воды. Криоскопическая константа воды равна 1,86.

Номера задания	Вещество и его масса, г	Масса воды, г
48	HCHO; 40,0 г	100
49	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> ; 50,0 г	600
50	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> (OH) <sub>2</sub> ; 20,5 г	340
51	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ; 10,5 г	500
52	CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ; 25,0 г	300

**Задания 53–56.** Вычислить температуру кипения водного раствора указанного неэлектролита, содержащего определенные количества вещества и воды. Эбулиоскопическая константа воды равна 0,52.

Номер задания	Вещество и его масса, г	Масса воды, г
53	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ; 5,0	140
54	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ; 14,5	300
55	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ; 6,5	100
56	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ; 2,5	80

**Задания 57–60.** Вычислить степень диссоциации и pH раствора слабого электролита по данным таблицы.

Номер задания	Электролит	Молярная концентрация электролита, моль/л	Константа диссоциации
57	$\text{HClO}$	0,05	$2,9 \cdot 10^{-8}$
58	$\text{HCN}$	0,15	$5,0 \cdot 10^{-10}$
59	$\text{HNO}_2$	0,09	$6,9 \cdot 10^{-4}$
60	$\text{NH}_4\text{OH}$	0,10	$1,79 \cdot 10^{-5}$

**Задания 61–70.** Вычислить pH раствора, считая степень диссоциации равной единице. Плотность раствора 1/г мл.

61. Раствор  $\text{HCl}$  с массовой долей 0,02 %.
62. Раствор  $\text{NaOH}$  с молярной концентрацией 0,15 моль/л.
63. Раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$  с молярной концентрацией эквивалента 0,01 моль/л.
64. Раствор  $\text{KOH}$  с массовой долей 0,05 %.
65. Раствор  $\text{HCl}$  с массовой долей 0,15 %.
66. Раствор  $\text{HNO}_3$  с молярной концентрацией 0,03 моль/л.
67. Раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$  с массовой долей 0,09 %.
68. Раствор  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  с массовой долей 0,05 %.
69. Раствор  $\text{HCl}$  с молярной концентрацией 0,16 моль/л.
70. Раствор  $\text{KOH}$  с массовой долей 0,25%.

**Задания 71–74.** По данным величинам pH вычислить концентрации иона водорода и гидроксид-иона.

- |     |        |       |
|-----|--------|-------|
| 71. | 6,85;  | 7,05  |
| 72. | 3,49;  | 13,43 |
| 73. | 6,51;  | 12,75 |
| 74. | 10,75; | 4,75  |

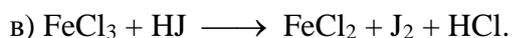
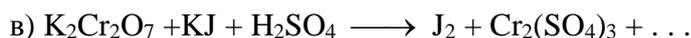
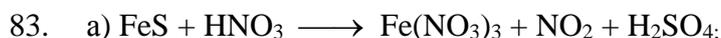
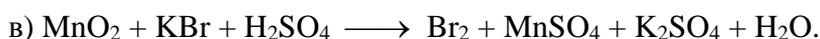
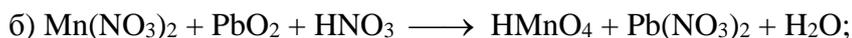
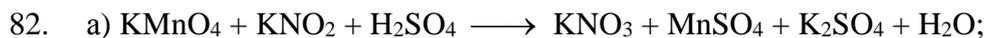
**Задания 75–78.** По данным величин рОН вычислить концентрации иона водорода и гидроксид-иона.

75.	6,25;	7,95
76.	12,55;	11,08
77.	3,49;	9,75
78.	8,53;	2,95

**Задания 79–81.** Составить уравнения гидролиза перечисленных солей в молекулярном и ионном видах, указать реакцию среды.

Номер задания	Соли
79	Na <sub>2</sub> S, NH <sub>4</sub> Cl
80	KCN, CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub>
81	AlCl <sub>3</sub> , NaCO <sub>3</sub>

**Задания 82–84.** Составить полные уравнения реакций с использованием электронно-ионно-молекулярного метода. Указать окислитель и восстановитель.



**Задания 85–87.** Определить заряды комплексных ионов, написать уравнения диссоциации комплексных ионов и выражения констант нестойкости. Вычислить концентрацию комплексообразователя в 0,1 М растворе первого из указанных комплексных ионов, для которого в таблице указана константа нестойкости.

Номер задания	Комплексные ионы и комплексообразователи	Константа нестойкости
85	[Ag(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ], Ag <sup>+</sup> ; [Co(NO <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> ], Co <sup>3+</sup>	9,3·10 <sup>-8</sup>
86	[HgJ <sub>4</sub> ], Hg <sup>2+</sup> ; [Zn(CN) <sub>6</sub> ], Zn <sup>2+</sup>	5,0·10 <sup>-31</sup>
87	[Cd(CN) <sub>4</sub> ], Cd <sup>2+</sup> ; [Ni(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ], Ni <sup>2+</sup>	1,3·10 <sup>-17</sup>

**Задания 88–95.** Определить жесткость воды, содержащей в объеме  $V$  указанное количество соли.

Номер задания	Объем воды $V$ , л	Соль и ее количество
88	1,5	$\text{CaCl}_2$ , 1г
89	1,0	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , 0,01 моль
90	12,0	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ , 3г
91	1,0	$\text{CaSO}_4$ , 0,005 моль
92	10,0	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ , 2,5г
93	5,0	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , 0,2 моль
94	0,5	$\text{MgCl}_2$ , 0,12г
95	2,0	$\text{MgCl}_2$ , 0,05 моль

**Задания 96–100.** Химические свойства элементов.

96. а) химические свойства соединений элементов IA-группы и их роль в живой природе;

б) химические свойства соединений элементов II A-группы и их роль в живой природе.

97. а) химические свойства соединений элементов III A-группы и их роль в живой природе;

б) химические свойства соединений элементов IVA-группы и их роль в живой природе.

98. а) химические свойства соединений элементов VA-группы и их роль в живой природе;

б) химические свойства соединений элементов VIA-группы и их роль в живой природе.

99. а) химические свойства соединений элементов VIIA-группы и их роль в живой природе;

б) химические свойства соединений водорода и их роль в живой природе.

100. а) химические свойства соединений фосфора и их роль в живой природе;

б) химические свойства соединений азота и их роль в живой природе.

## Контрольная работа №2

**Задания 1–10.** Напишите формулы заданных углеводов и укажите, к каким классам они относятся. На основе соединения а) напишите формулу и название одного первичного радикала. Для соединения б) напишите формулы двух ближайших гомологов и структурных изомеров (по одному примеру на каждый вид изомерии), назовите соответствующие виды изомерии. Для соединения в) укажите валентные состояния атомов углерода и величины валентных углов в главной цепи. Определите

какие из приведенных соединений содержат сопряженные системы электронов. Назовите вид сопряжения.

- |  |   |
|--|---|
| 1. а) 2-метилгептан;<br>б) 3-метилгексен-3;<br>в) 3-метилпентин-1;<br>г) вторбутил-бензол;<br>д) пентадиен-1,3.              | 6. а) 2,4-диметилпентан;<br>б) 4-метилгептен-2;<br>в) 3-метилбутин-1;<br>г) орто-метилизобутилбензол;<br>д) гексадиен-1,2.  |
| 2. а) 3,3-диметилгептан;<br>б) пентен-2;<br>в) 4-метилгексин-1;<br>г) изобутилбензол;<br>д) бутадиен-1,3.                    | 7. а) 2,2-диметилоктан;<br>б) 3-метилгептен-3;<br>в) 3-метилгексин-1;<br>г) β-этилнафталин;<br>д) 2,3-диметилпентадиен-1,2. |
| 3. а) 3-этилгептан;<br>б) 2-метилгексен-1;<br>в) 3,3-диметилбутин-1;<br>г) 1-метил-3-этилбензол;<br>д) гексадиен-2,4.        | 8. а) 2-метил-3-этилгептан;<br>б) 3-метилоктен-2;<br>в) 3-метилпентин-1;<br>г) метадиэторбутил-бензол;<br>д) изопрен.       |
| 4. а) 3-метилпентан;<br>б) 4-метилгептен-1;<br>в) 4-этилоктин-1;<br>г) 1-метил-2-зопропилбензол;<br>д) 2-метилпентадиен-1,3. | 9. а) 3,3-диэтилоктан;<br>б) 3,3-диметилпентен-1;<br>в) 4-метилпентин-2;<br>г) α-третбутил-нафталин;<br>д) дивинил.         |
| 5. а) 3-этилоктан;<br>б) гексен-3;<br>в) 4-метилпентин-2;<br>г) 1,2-диметил-3-этилбензол;<br>д) 2-метилбутадиен-1,3.         | 10. а) 3-метил-3-этилгептан;<br>б) 4,4-диметилнонен-2;<br>в) гексин-2;<br>г) изобутилбензол;<br>д) гексадиен-2,3.           |

**Задания 11-20.** Напишите уравнения следующих реакций. Укажите, к какому типу реакций относится каждая из них. Определите, к какому классу органических соединений относится главный продукт каждой реакции.

11. а) пентин – 1 + НОН →;  
 б) этиленгликоль  $\xrightarrow{t}$  →;  
 в) γ – аминокaproновая кислота  $\xrightarrow{t}$  →;  
 г) масляный альдегид + Н<sub>2</sub>N – С<sub>2</sub>Н<sub>5</sub> →.
12. а) бутин – 1 + Na – NH<sub>2</sub> →;

- б) ацетофенон + HCN  $\rightarrow$ ;
- в) щавелево – уксусная кислота  $\xrightarrow{t}$ ;
- г) глицерин + HNO<sub>3</sub>  $\rightarrow$ .
13. а) циклобутан + Br<sub>2</sub>  $\rightarrow$ ;
- б) изобутиламин + Cl – CO – CH<sub>3</sub>  $\rightarrow$ ;
- в) лейцин  $\xrightarrow{t}$ ;
- г) этиленгликоль + C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>COOH  $\rightarrow$ .
14. а) пентин – 2 + HOH  $\rightarrow$ ;
- б) резорцин + NaOH  $\rightarrow$ ;
- в) янтарная кислота  $\xrightarrow{t}$ ;
- г) изобутиламин + C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> – CO – Cl  $\rightarrow$
15. а) глутаровая кислота + MgO  $\rightarrow$ ;
- б) о – крезол + FeCl<sub>3</sub>  $\rightarrow$ ;
- в) аллиловый спирт  $\xrightarrow{[O]}$ ;
- г) бутандиол – 1,2 + C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COOH  $\rightarrow$ .
16. а) изопрен + Br<sub>2</sub>  $\rightarrow$ ;
- б) глицерин + Cu(OH)<sub>2</sub>  $\rightarrow$ ;
- в) α – оксивалериановая кислота  $\xrightarrow{[O]}$ ;
- г) этиленгликоль + этаналь  $\xrightarrow{t}$ ;
17. а) гликолевая кислота + SOCl<sub>2</sub>  $\rightarrow$ ;
- б) молочная кислота  $\xrightarrow{t}$ ;
- в) третпентиловый спирт  $\xrightarrow{[O]}$ ;
- г) ацетон + NaHSO<sub>3</sub>  $\rightarrow$ .
18. а) пировиноградная кислота + H<sub>2</sub>N – NH – C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>  $\rightarrow$ ;
- б) янтарная кислота  $\xrightarrow{t}$ ;
- в) молочная кислота + Cl – C(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>  $\rightarrow$ ;
- г) изопропиловый спирт + янтарная кислота  $\xrightarrow{t; [H^+]}$ .

19. а) циклобутанон +  $\text{NaHSO}_3 \rightarrow$ ;  
б) метилфениламин +  $\text{HNO}_2 \rightarrow$ ;  
в) ацетоуксусная кислота  $\xrightarrow{[\text{H}]}$ ;  
г) яблочная кислота  $\xrightarrow{t}$ .
20. а) фталевая кислота +  $\text{NH}_3 \rightarrow$ ;  
б) формальдегид + фенол  $\rightarrow$ ;  
в) резорцин +  $\text{FeCl}_3 \rightarrow$ ;  
г)  $\alpha$  – пропионовая кислота  $\xrightarrow{t}$ .

**Задания 21–30.** Для заданных кислород- и азотсодержащих органических соединений укажите, к каким классам производных гидроксисоединений, оксисоединений, карбоновых кислот и аминов они относятся; приведите названия; для производных гидроксисоединений и карбоновых кислот напишите уравнения реакций гидролиза.

21. а)  $\text{CH}_3\text{-CH=N-NH}_2$ ;  
б)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31}$ .
22. а)  $\text{HOOC-CH}_2\text{-CO-O-PO}_3\text{H}_2$ ;  
б)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=N-OH}$ .
23. а)  $(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O})_2\text{SO}_2$ ;  
б)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C=N-NH}_2$ .
24. а)  $(\text{CH}_3)_2\text{C=N-OH}$ ;  
б)  $\text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{31}$ .
25. а)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-O-PO}_3\text{H}_2$ ;  
б)  $(\text{CH}_3)_2\text{C=N-OH}$ .
26. а)  $\text{CH}_3\text{-CO-N(CH}_3)_2$ ;  
б)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CO-O-C}_{15}\text{H}_{31}$ .
27. а)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-ONa}$ ;  
б)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-O-CO-C}_6\text{H}_5$ .
28. а)  $\text{Cl-CO-(CH}_2)_2\text{-COOH}$ ;  
б)  $\text{C}_3\text{H}_5\text{-O-N=O}$ .
29. а)  $\text{N}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ ;  
б)  $\text{HO-CH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{-O-SO}_3\text{H}$ .

30. а)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COBr}$ ;  
б)  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{PO}_3\text{H}_2$ .

**Задания 31–40.** Напишите формулы заданных гидроксисоединений. Определите, какие из них неустойчивы, реагируют с  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ , какие продукты образуют при окислении. Напишите уравнения соответствующих реакций:

31. а) бутанол-2; б) орто-крезол; в) пентен-3-ол-2.  
32. а) этиленгликоль; б) резорцин; в) бутен-1-ол-2.  
33. а) 2-метилпропанол-1; б) флороглюцин; пентантриол-1,1,1.  
34. а) виниловый спирт; б) мета-крезол; в) бутандиол-1,3.  
35. а) гексен-3-ол-1; б) пирокатехин; в) петандиол-2,2.  
36. а) буден-1-ол-1; гидрохинон; в) пропандиол-1,2.  
37. а) буден-3-ол-1; б) пирогаллол; в) гесандиол-2,2.  
38. а) 2-метилгесканол-1; б) мета-изопропилфенол; в) гексен-4-диол-2,2.  
39. а) 4-метилпетанол-2; б) пара-этилфенол; в) бутен-2-ол-2.  
40. а) трет-бутиловый спирт; б) 3-метилгексен-диол-2,2;  
в) оксигидрохинон.

**Задания 41–50.**

41. Два соединения имеют одинаковый состав  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ . Первое взаимодействует с натрием, выделяя водород, при окислении образует вещество состава  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ , дающее реакцию серебряного зеркала. Второе не реагирует на холоде с натрием, при нагревании с  $\text{HJ}$  дает  $\text{CH}_3\text{J}$ . Напишите структурные формулы первого и второго соединений.

42. Соединение состава  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$  при дегидратации дает продукт  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ , при озоноллизе которого получается смесь пропионового альдегида и ацетона. Каково строение соединения  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ ?

43. Какова структурная формула вещества состава  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ , не реагирующего при комнатной температуре с металлическим натрием, если при нагревании с избытком  $\text{HJ}$  оно образует соединение  $\text{C}_3\text{H}_7\text{J}$ , дающее при гидролизе пропанол-2?

44. Установите строение вещества  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ , если оно растворяется в  $\text{NaOH}$  (водный раствор) с образованием вещества  $\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_2\text{Na}$ , а при озоноллизе дает уксусный альдегид и глиоксиловую кислоту.

45. Напишите структурную формулу соединения  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$ , растворимого в щелочах, а при нагревании образующего соединение  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ . Оба соединения существуют в виде пространственных изомеров.

46. Установите строение углеводорода  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ , если он может быть получен по реакции Вюрца из вторичного галоидного алкила в качестве единственного продукта

реакции, а при его мононитровании образуется третичное нитросоединение. Напишите схемы соответствующих реакций.

47. Установите строение углеводорода  $C_8H_6$ , обесцвечивающего раствор брома в четыреххлористом углероде, дающего осадок с аммиачным раствором нитрата серебра, а при окислении образующего бензойную кислоту. Напишите названия веществ и схемы соответствующих реакций.

48. Установите строение вещества состава  $C_7H_8$ , если оно нитруется концентрированной азотной кислотой с образованием двух нитросоединений состава  $C_7H_7NO_2$  и окисляется водным раствором перманганата калия до соединения  $C_7H_6O_2$ , легко растворимого в щелочах. Напишите схемы соответствующих реакций.

49. Определите строение вещества  $C_7H_8O$ , которое не дает цветной реакции с хлорным железом, а при окислении раствором  $KMnO_4$  образует вещество состава  $C_7H_6O_2$ , растворимое в водном растворе щелочи.

50. Окисление карбонильного соединения  $C_4H_8O$  сильными окислителями приводит к образованию смеси уксусной и пропионовой кислот,  $CO_2$  и  $H_2O$ . Какую структурную формулу имеет это соединение?

**Задания 51–60.** Напишите структурные формулы пространственных изомеров приведенных соединений. Назовите изомеры и виды изомерии.

51. Яблочная кислота; 1,2-диметилциклобутан.
52. 2-гидроксибутановая кислота; пентен-2.
53. Молочная кислота; 1,3-дихлорциклобутан.
54. 2-метилпентановая кислота; кротоновый альдегид.
55. Циклопентан-1,2-дикарбоновая кислота, винная кислота.
56. Бутендиовая кислота; 2,3-дихлорпентан.
57. Глицериновый альдегид; 1,2-дигидроксициклопропан.
58.  $\alpha$ -хлорянтарная кислота; бутадиен-1,3.
59. 2,4-диметилпентан; 1,3-дибромциклобутан.
60. Глицериновая кислота; 1,3-дихлорциклопентан.

**Задания 61–70.** Напишите структурную формулу биологического соединения и формулу гетероциклического соединения, производным которого оно является. Опишите биологическое значение заданного вещества:

61. Гистидин.
62. Биотин.
63. Пиридоксаль.
64. Пиридоксол.
65. Никотинамид.

- 66. Аденин.
- 67. Пролин.
- 68. Анабазин.
- 69. Триптофан.
- 70. Урацил.

**Задания 71–80.** Напишите формулы строения заданных углеводов (в случае полисахаридов – формулы элементарных звеньев). К какому типу углеводов они относятся? Кратко опишите их физико-химические свойства (растворимость, вкус, способность к гидролизу и таутомерии, реакции ацилирования и окисления):

- |     |                     |                 |                          |
|-----|---------------------|-----------------|--------------------------|
| 71. | а) D-манноза;       | б) раффиноза;   | в) пектиновые вещества.  |
| 72. | а) D-глюкоза;       | б) лактоза;     | в) гликоген.             |
| 73. | а) D-седогептулоза; | б) мальтоза;    | в) хитин.                |
| 74. | а) D-рибоза;        | б) трегалоза;   | в) гиалуроновая кислота. |
| 75. | а) D-манноза;       | б) целлобиоза;  | в) амилоза.              |
| 76. | а) D-фруктоза;      | б) трегалоза;   | в) альгиновая кислота.   |
| 77. | а) D-дезоксирибоза; | б) целлобиоза;  | в) хондроитин-4-сульфат. |
| 78. | а) D-ксилоза;       | б) изомальтоза; | в) амилопектин.          |
| 79. | а) D-галактоза;     | б) лактоза;     | в) целлюлоза.            |
| 80. | а) D-эритроза;      | б) сахароза;    | в) гепарин.              |

**Задания 81–90.** Напишите структурные формулы заданных липидов. Если названия жирных кислот не указаны, напишите необходимое количество остатков различных кислот, входящих в состав природных липидов. На примере реакции гидролиза объясните их строение.

- |     |   |                              |
|-----|---|------------------------------|
| 81. | а) $\alpha$ -, $\beta$ -диацилглицерин; | б) фосфатидилэтаноламин.     |
| 82. | а) смешанный триацилглицерин;           | б) цереброзид.               |
| 83. | а) таурохолевая кислота;                | б) фосфатидилхолин.          |
| 84. | а) ланолин;                             | б) фосфатидилсерин.          |
| 85. | а) лизолецитин;                         | б) гликолитохолевая кислота. |
| 86. | а) $\beta$ -моноацилглицерин;           | б) стерид.                   |
| 87. | а) линоленоолеостеарин;                 | б) эргостерин.               |
| 88. | а) дифосфатидилглицерин;                | б) холестерин.               |
| 89. | а) пальмитоолеолинолен;                 | б) фосфатидилинозит.         |
| 90. | а) лизолецитин;                         | б) сфингомиелин.             |

**Задания 91 –100.** Напишите формулу одного из трипептидов, состоящих из остатков трех заданных аминокислот. Назовите и изобразите связи в структуре белка, которые могут образовывать остатки этих аминокислот? В какой среде находится изоэлектрическая точка трипептида? Какой заряд имеет ион трипептида в сильнощелочной среде?

**91.** Треонин, валин, лизин.

**92.** Аргинин, серин, метионин.

**93.** Триптофан, аспарагин, валин.

**94.** Валин, триптофан-глутаминовая кислота.

**95.** Аргинин-изолейцин-тирозин.

**96.** Глутаминовая кислота-тирозин-аланин.

**97.** Глутамин-аргинин-фенилаланин.

**98.** Триптофан-метионин-аргинин.

**99.** Серин-лейцин-гистидин.

**100.** Пролин-аргинин-треонин.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Эквивалент. Закон эквивалентов.
2. Молярная масса эквивалента (эквивалентная масса) вещества. Определение молярных масс эквивалентов простых и сложных веществ.
3. Строение атома. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами ( $n, l, m, m_s$ ). Типы электронных орбиталей (s, p, d, f).
4. Электронная конфигурация атома элемента. Распределение электронов по энергетическим уровням и подуровням. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Рассмотреть на примере атома брома.
5. Распределение валентных электронов по энергетическим уровням и подуровням. Правила Хунда и Клечковского. Рассмотреть на примере атома железа.
6. Электроотрицательность элементов.
7. Периодический закон Д.И Менделеева. Периоды и группы. Порядковый номер элемента.
8. Ковалентная связь и её свойства. Привести примеры.
9. Ионная связь и её свойства. Рассмотреть на примере бромида калия.
10. Металлическая связь. Привести примеры.
11. Водородная связь. Разобрать на примере воды.
12. Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Привести примеры.
13. Закон действия масс. Скорость химических реакций. Константа скорости реакции.
14. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
15. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип ЛеШателье.
16. Катализ. Специфичность катализаторов. Положительный и отрицательный катализ.
17. Вода в природе. Физические и химические свойства воды.
18. Общие свойства растворов. Физические и химические процессы при растворении. Явление гидратации.
19. Способы выражения состава раствора. Массовая доля.

20. Молярная концентрация.
21. Молярная концентрация эквивалента.
22. Моляльная концентрация.
23. Мольные доли компонентов раствора.
24. Титр растворенного вещества.
25. Электролитическая диссоциация. Зависимость диссоциации от характера химической связи в молекулах электролитов.
26. Характеристика электролитов. Сильные и слабые электролиты.
27. Степень диссоциации, зависимость ее от различных факторов.
28. Ступенчатая диссоциация. Константа диссоциации слабого электролита.
29. Состояние динамического равновесия в растворах слабых электролитов. Константа равновесия.
30. Состояние сильных электролитов в растворах.
31. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).
32. Кислотно-основные индикаторы. Буферные растворы; их роль в живой природе.
33. Состояние динамического равновесия между твёрдой фазой и раствором. Произведение растворимости.
34. Правило произведения растворимости. Влияние одноименных ионов на растворимость осадков мало- и трудно растворимых сильных электролитов.
35. Гидролиз солей. Степень гидролиза, константа гидролиза.
36. Влияние температуры и концентрации раствора на степень гидролиза.
37. Окислительно-восстановительные реакции. Восстановители и окислители. Степень окисления.
38. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Рассмотреть на примере взаимодействия перманганата калия с восстановителем при  $\text{pH}=7$ ;  $\text{pH}>7$ ;  $\text{pH}<7$ .
39. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Подобрать коэффициенты к схеме окислительно-восстановительной реакции.
40. Метод электронно-ионного баланса (метод полу - реакций). Подобрать коэффициенты к схеме окислительно-восстановительной реакции.

42. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные (электродные) потенциалы. Уравнение Нернста.
43. Молярная масса эквивалентов окислителя и восстановителя. Привести примеры.
44. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексобразователь, лиганды, координационное число комплексобразователя.
45. Понятие комплексное соединение. Внутренняя и внешняя сфера комплексного соединения.
46. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости. Написать выражение константы нестойкости комплексного иона.
47. Номенклатура комплексных соединений. Назвать комплексное соединение.
48. S – элементы I группы. Получение, нахождение в природе. Характерные свойства щелочных металлов и их соединений. Рассмотреть на примере натрия или калия.
49. S – элементы II группы. Химические свойства кальция. Роль кальция в живом организме.
50. S –элементы II группы. Гидрокарбонаты кальция и магния. Жесткость природных вод.
51. Способы устранения жёсткости. Написать уравнения реакции умягчения воды, в которой содержится гидрокарбонаты кальция и магния. Указать вид жесткости.
52. Углерод. Химия неорганических соединений углерода: оксиды углерода.
53. Соли угольной кислоты (карбонаты, гидрокарбонаты), мочевины.
54. Азот. Соединения азота с водородом. Аммиак, структура молекулы, получение и свойства.
55. Свойства солей аммония. Обсудить растворимость и написать уравнения реакций гидролиза этих солей.
56. Фосфор. Соли фосфорных кислот. Растворимость и гидролизуемость ортофосфатов. Рассмотреть на примере ортофосфата калия.
57. Фосфорные удобрения.
58. Сера. Соединения серы с водородом. Сероводород. Сульфиды.
59. Галогены. Закономерности изменения свойств галогенов в подгруппе.
60. Хлор. Хлороводород и соляная кислота; хлориды. Кислородсодержащие кислоты хлора. Роль хлора в живом организме
61. Алюминий. Химические свойства алюминия и его соединений.

62. Железо. Химические свойства железа и его соединений. Роль железа в обмене веществ.

63. Кремний. Неорганические соединения кремния. Оксид кремния, кремниевая кислота и её соли.

Экзаменационные вопросы (2 семестр)

1. Предмет органической и биологической химии.
2. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова и её дальнейшее развитие.
3. Электронная конфигурация атома углерода в органических соединениях.
4. Виды химической связи в молекулах органических соединений: ковалентная (механизмы образования;  $\sigma$ - и  $\pi$ -; одинарная и кратная; основные характеристики), ионная и водородная.
5. Структурная и пространственная изомерия.
6. Взаимное влияние атомов в молекуле (индуктивный эффект, эффект сопряжения).
7. Реакционная способность органических соединений и классификация реакций.
8. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Реакции радикальные и ионные (электрофильные и нуклеофильные).
9. Кислотность и основность органических соединений.
10. Гомология.
11. Функциональные группы.
12. Классификация органических соединений.
13. Номенклатура органических соединений.
14. Сырьевые источники органических соединений.
15. Насыщенные углеводороды (алканы, циклоалканы), строение, получение, свойства, применение.
16. Ненасыщенные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены, арены), строение, получение, свойства, применение.
17. Галогенопроизводные, классификация, строение, получение, свойства, применение.
18. Спирты и фенолы, классификация, строение, получение, свойства, применение.
19. Общее представление о тиолах, сульфидах, органических гидроперекисях и перекисях.
20. Простые эфиры, строение, свойства, применение.

21. Альдегиды и кетоны, классификация, строение, получение, свойства
22. Карбоновые кислоты, классификация, строение, получение, нахождение в природе, свойства, применение.
23. Галогенангидриды, строение, получение, свойства.
24. Ангидриды, строение, получение, свойства.
25. Амиды и нитрилы, строение, получение, свойства.
26. Сложные эфиры. Строение. Получение. Свойства. Сложноэфирная связь в биоорганических соединениях.
27. Гидроксикислоты. Классификация. Строение. Получение. Свойства.
28. Амины. Классификация. Получение. Свойства. Применение.
29. Нейтральные жиры, состав, строение, свойства, нахождение в природе.
30. Фосфолипиды. Состав, строение, свойства, нахождение в природе.
31. Стерины и стериды, строение, нахождение в природе.
32. Терпены, строение, классификация. -каротин. Витамин А. Воска.
33. Моносахариды, проекционные и перспективные формулы. - и - формы.
34. Моносахариды, оксо-цикл таутомерия.
35. Моносахариды, классификация, строение, свойства, нахождение в природе.
36. Дисахариды (восстанавливающие и невосстанавливающие), строение, свойства. Нахождение в природе.
37. Полисахариды. Классификация. Строение, - и -гликозидные связи.
38. Гомо- и гетерополисахариды.
39. Аминокислоты. Строение. Классификация. Амфотерность, изоэлектрическая точка.
40. Аминокислоты. Получение, химические свойства.
41. Протеиногенные аминокислоты, схема образования пептидов, реакции с участием радикалов (образование связей в структуре белка).
42. Белки, определение, аминокислотный состав, пептидная связь. Понятие о простых и сложных белках.
43. Белки. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура.
44. Белки. Растворимость, изоэлектрическая точка, денатурация, методы выделения и очистки.
45. Цветные реакции на белки и -аминокислоты.
46. Гетероциклические соединения. Классификация. Ароматичность, кислотно основные свойства.

47. Гетероциклические соединения, классификация, строение, общая характеристика химических свойств.

48. Пяти-, шестичленные гетероциклические соединения, гетероциклические соединения с конденсированными ядрами. Строение, важнейшие производные.

49. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания нуклеиновых кислот, строение.

50. ДНК и РНК. Строение. Свойства. Значение для живой природы