

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Ожерельевский ж. д. колледж - филиал ПГУПС**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала

\_\_\_\_\_/В.А. Максимов/

«14» июня 2024г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине**

**БД.04 ХИМИЯ**

*для специальности*

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)**

Квалификация – **техник**

Форма обучения - очная

Кашира  
2024

Рассмотрено на заседании ЦК  
математических и общих  
естественнонаучных дисциплин.  
Протокол №11 от «07» июня 2024г.  
Председатель ЦК \_\_\_\_\_/Пыльченкова Е.И./

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и рабочей программы учебной дисциплины *БД.04 Химия*, по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

**Разработчик ФОС:**

Зими́на Л.П., преподаватель Ожерельевского ж.д. колледжа - филиала ПГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО	4
2. Фонд оценочных средств для входного контроля	9
3. Фонд оценочных средств для текущего контроля	14
4. Фонд оценочных средств для рубежного контроля	41
5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации	46

## 1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО

Фонд оценочных средств нацелен на оценку достижений общих и профессиональных компетенций, дисциплинарных результатов.

### **Общие компетенции:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

### **Формируемые профессиональные компетенции по специальности:**

ПК 2.1. Обеспечивать техническое обслуживание устройств систем сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики.

### **Дисциплинарные результаты отражают:**

ДР1- сформированность представлений: о химической составляющей естественно-научной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

ДР2- владение системой химических знаний, которая включает: основополагающие понятия (химический элемент, атом, электронная оболочка атома, s-p-d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь, моль, молярная масса, молярный объем, углеродный скелет, функциональная группа, радикал, изомерия, изомеры, гомологический ряд, гомологи, углеводороды, кислород- и азотсодержащие соединения, биологически активные вещества (углеводы, жиры, белки), мономер, полимер, структурное звено, высокомолекулярные соединения, кристаллическая решетка, типы химических реакций (окислительно-восстановительные, экзо- и эндотермические, реакции ионного обмена), раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость химической реакции, химическое равновесие), теории и законы (теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, теория электролитической диссоциации, периодический закон Д.И. Менделеева, закон сохранения массы), закономерности, символический язык химии, фактологические сведения о свойствах составе, получении и

безопасном использовании важнейших органических и неорганических веществ в быту и практической деятельности человека;

ДР3 - сформированность умений выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий, применять соответствующие понятия при описания строения и свойств неорганических и органических веществ и их превращений; выявлять взаимосвязь химических знаний с понятиями и представлениями других естественнонаучных предметов;

ДР4 - сформированность умений использовать наименования химических соединений международного союза теоретической и прикладной химии и тривиальные названия важнейших веществ (этилен, ацетилен, глицерин, фенол, формальдегид, уксусная кислота, глицин, угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашеная известь, негашеная известь, питьевая сода и других), составлять формулы неорганических и органических веществ, уравнения химических реакций, объяснять их смысл; подтверждать характерные химические свойства соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

ДР5 - сформированность умений устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным группам и классам изученных соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ, классифицировать химические реакции;

ДР6 - владение основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

ДР7 - сформированность умений проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций, с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применениями;

ДР8 - сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращение органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные реакции на альдегиды, крахмал, уксусную кислоту; денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков; проводить реакции ионного обмена, определять среду водных растворов, качественные реакции на сульфат-, карбонат- и хлорид-анионы, на катион аммония; решать экспериментальные задачи по темам: «Металлы» и «Неметаллы») в соответствии с правилами техники безопасности при обращении с веществами и лабораторным оборудованием; представлять результаты химического эксперимента в форме записей уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;

ДР9 - сформированность умений анализировать информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие);

ДР10 - сформированность умений соблюдать правила экологически безопасного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды; учитывать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя предельно допустимой концентрации.

## Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам

Элементы учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, ДР	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, ДР
<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>				
<b>Тема 1.1.</b> Строение атомов химических элементов и природа химической связи	<b>Входной контроль</b>	ДР1 - ДР1 ОК 01	<i>дифференцированный зачет</i>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК2.1. ДР1 - ДР10
	Тестирование			
Практическое занятие	ДР1 - ДР10 ОК 01			
<b>Тема 1.2.</b> Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	Устный опрос Практическое занятие	ДР1 - ДР10 ОК 01, ОК 02		
<b>Раздел 2. Химические реакции</b>				
<b>Тема 2.1.</b> Типы химических реакций	Устный опрос Практическое занятие	ДР1 - ДР10 ОК 01		
<b>Тема 2.2.</b> Электролитическая диссоциация и ионный обмен	Устный опрос Лабораторное занятие	ДР1 - ДР10 ОК 01, ОК 04		
	Контрольная работа	ДР1 - ДР10 ОК 01, ОК 04		
<b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>				
<b>Тема 3.1.</b> Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ	Устный опрос Практическое занятие	ДР1 - ДР10 ОК 01, ОК 02		
<b>Тема 3.2.</b> Физико-химические свойства неорганических веществ	Устный опрос Тестирование Практическое занятие	ДР1 - ДР10 ОК 01, ОК 02		
<b>Тема 3.3.</b> Идентификация неорганических веществ	Устный опрос Лабораторное занятие	ДР1 - ДР10 ОК 01, ОК 02, ОК 04		
	<b>РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ</b> Контрольная работа	ДР1 - ДР10 ОК 01, ОК 02, ОК 04		

<b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b>				
<b>Тема 4.1.</b> Классификация, строение и номенклатура органических веществ	Устный опрос Практическое занятие	ДР1 - ДР10 ОК 01		
<b>Тема 4.2.</b> Свойства органических соединений	Устный опрос Практические занятия Лабораторное занятие	ДР1 - ДР10 ОК 01, ОК 02, ОК 04		
<b>Тема 4.3.</b> Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека	Устный опрос Лабораторное занятие	ДР1 - ДР10 ОК 01, ОК 02, ОК 04		
	Контрольная работа	ДР1 - ДР610 ОК 01, ОК 02, ОК 04		
<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>				
<b>Тема 5.1.</b> Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Устный опрос Практическое занятие	ДР1 - ДР10 ОК 01, ОК 02		
<b>Раздел 6. Растворы</b>				
<b>Тема 6.1.</b> Понятие о растворах	Устный опрос	ДР1 - ДР10 ОК 01, ОК 02, ОК 07		
<b>Тема 6.2.</b> Исследование свойств растворов	Устный опрос Лабораторное занятие	ДР1 - ДР10 ОК 01, ОК 02, ОК 04		
<b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>				
<b>Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>				
<b>Тема 7.1.</b> Химия в быту и производственной деятельности человека	Устный опрос Доклады, сообщения, рефераты Практические занятия	ДР1 - ДР10 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.1		





13. Растворение мела в соляной кислоте будет замедляться при:
- 1) увеличении концентрации кислоты;
  - 2) измельчении мела;
  - 3) разбавлении кислоты.
14. Химическое равновесие в системе  $\text{FeO}_{(т)} + \text{H}_{2(г)} \rightleftharpoons \text{Fe}_{(т)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)} + Q$  сместится в сторону образования продуктов реакции при:
- 1) повышении давления;
  - 2) повышении температуры;
  - 3) понижении давления.
15. Раствор хлороводородной кислоты не может взаимодействовать:
- 1) с гидроксидом натрия;
  - 2) с углекислым газом;
  - 3) с кальцием.
16. Оксид серы (IV) реагирует:
- 1) с водой;
  - 2) с угольной кислотой;
  - 3) с кальцием.
17. Фосфорная кислота не реагирует:
- 1) с гидроксидом калия;
  - 2) с магнием;
  - 3) с водородом.
18. Угольная кислота реагирует:
- 1) с оксидом кальция;
  - 2) с нитратом натрия;
  - 3) с оксидом кремния (IV)
19. Сумма всех коэффициентов в уравнении реакции кальция с фосфорной кислотой равна:
- 1) 5;
  - 2) 7;
  - 3) 9.
20. После выпаривания досуха 40 г раствора осталось 10 г соли. Массовая доля соли в исходном растворе была равна:
- 1) 5 %;
  - 2) 15 %;
  - 3) 25 %.
21. Масса соли, образовавшейся при нагревании 20г оксида меди (II) с 19,6г серной кислоты равна \_\_\_\_\_ г.
22. Определите массу соли образовавшейся при взаимодействии азотной кислоты и гидроксида натрия массой 4 г.
23. При сжигании 4,48 л метана выделилось 173 кДж теплоты. Тепловой эффект Q реакции  $\text{CH}_4_{(г)} + 2 \text{O}_{2(г)} \rightarrow \text{CO}_{2(г)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(г)} + Q$  равен \_\_\_\_\_ кДж.
24. При взаимодействии технического кальция массой 8 г, содержащего 20 % примесей, и раствора соляной кислоты выделился водород объемом \_\_\_\_\_ л.
25. При взаимодействии фосфора массой 6,2 г и кислорода образовался оксид фосфора (V). Массовая доля выхода оксида фосфора (V) равна 80% . Масса продукта реакции равна \_\_\_\_\_

### Вариант 2

1. Число нейтронов, которые содержатся в атоме кислорода равно:
  - 1) 6;
  - 2) 12;
  - 3) 8.
2. Формула высшего оксида элемента, электронная формула которого  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ :
  - 1)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ;
  - 2)  $\text{P}_2\text{O}_5$ ;
  - 3)  $\text{V}_2\text{O}_3$ .
3. Наиболее ярко выраженные неметаллические свойства проявляет:
  - 1) фосфор;
  - 2) сера;
  - 3) кремний.
4. Формула вещества с ковалентной полярной связью:
  - 1)  $\text{H}_2\text{O}$ ;
  - 2)  $\text{O}_2$ ;
  - 3)  $\text{CaCl}_2$
5. Формула основания и кислоты соответственно:
  - 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{Be}(\text{OH})_2$ ;
  - 2)  $\text{NaOH}$  и  $\text{KHSO}_4$ ;
  - 3)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{HNO}_3$
6. Формула сульфита натрия:
  - 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
  - 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ;
  - 3)  $\text{Na}_2\text{S}$
7. К реакциям замещения относится:
  - 1)  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2$ ;
  - 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - 3)  $\text{KOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

8. Электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла и гидроксид-ионы называются:
- 1) солями;
  - 2) кислотами;
  - 3) основаниями.
9. Сокращенное ионное уравнение реакции  $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$  соответствует взаимодействию в растворе:
- 1) карбоната бария и сульфата натрия;
  - 2) нитрата бария и серной кислоты;
  - 3) гидроксида бария и оксида серы (VI).
10. Вода образуется при взаимодействии в растворе соляной кислоты и:
- 1) гидроксида кальция;
  - 2) кальция;
  - 3) силиката кальция.
11. Присутствие в растворе щелочи можно доказать с помощью:
- 1) лакмуса;
  - 2) фенолфталеина;
  - 3) кислоты.
12. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции алюминия с серой равен:
- 1) 8;
  - 2) 2;
  - 3) 3.
13. Растворение цинка в соляной кислоте будет ускоряться при:
- 1) увеличении концентрации кислоты;
  - 2) при охлаждении реагентов;
  - 3) при добавлении воды.
14. Химическое равновесие в системе  $CO_{2(г)} + C_{(т)} \rightleftharpoons 2 CO_{(г)} - Q$  сместится в сторону образования продукта реакции при:
- 1) повышении давления;
  - 2) повышении температуры;
  - 3) понижении температуры
15. Раствор хлороводородной кислоты может взаимодействовать:
- 1) с медью;
  - 2) с углекислым газом;
  - 3) с магнием.
16. Серная кислота реагирует:
- 1) с водой;
  - 2) с оксидом кальция;
  - 3) с углекислым газом.
17. Оксид фосфора (V) не реагирует:
- 1) с гидроксидом меди (II);
  - 2) с водой;
  - 3) с гидроксидом калия.
18. Кремниевая кислота образуется при взаимодействии:
- 1) кремния с водой;
  - 2) оксида кремния (IV) с водой;
  - 3) силиката натрия с соляной кислотой.
19. В уравнении реакции железа с хлором с образованием хлорида железа (III) коэффициент перед формулой соли равен:
- 1) 1;
  - 2) 2;
  - 3) 3.
20. В 30 граммах воды растворили 20 граммов соли. Массовая доля соли в растворе равна:
- 1) 40 %;
  - 2) 50 %;
  - 3) 60 % .
21. Объем газа, образовавшегося при взаимодействии карбоната кальция массой 40 г и азотной кислоты массой 12,6 г равен \_\_\_\_\_ л.
22. Количество вещества сульфата магния, образовавшегося при взаимодействии магния массой 6 г и раствором серной кислоты равно \_\_\_\_\_ моль.
23. При окислении глюкозы ( $M(C_6H_{12}O_6) = 180$  г/моль) массой 1,8 г выделилось 28,152 кДж теплоты. Тепловой эффект  $Q$  реакции  $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O + Q$  равен \_\_\_\_\_ кДж
24. Определите объем углекислого газа, который образовался при взаимодействии азотной кислоты и технического карбоната кальция массой 300г, содержащего 25% примесей.
25. Определите массу осадка, который образовался при взаимодействии хлорида меди (II) и сероводорода объемом 33,6 л, если массовая доля выхода осадка равна 95 % .

### Вариант 3

1. Число протонов, которые содержатся в атоме азота равно:  
1) 14; 2) 7; 3) 5.
2. Электронная формула внешнего энергетического уровня атома углерода:  
1)  $2s^2 2p^6 3s^2$ ; 2)  $2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ; 3)  $2s^2 2p^2$ .
3. Наиболее ярко выраженные металлические свойства проявляет:  
1) магний; 2) кальций; 3) барий.
4. Химическая связь в молекуле кислорода:  
1) ионная; 2) ковалентная полярная; 3) ковалентная неполярная.
5. Формулы основных оксидов:  
1)  $CO_2$  и  $SO_3$ ; 2)  $K_2O$  и  $CaO$ ; 3)  $CO_2$  и  $Al_2O_3$ .
6. Формула гидроксида железа (III):  
1)  $Fe(OH)_2$ ; 2)  $Fe(OH)_3$ ; 3)  $Fe_2O_3$ .
7. К реакциям соединения относится:  
1)  $KOH + HNO_3 \rightarrow KNO_3 + H_2O$ ;  
2)  $Cu(OH)_2 \rightarrow CuO + H_2O$ ;  
3)  $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
8. При диссоциации вещества в водном растворе образовались ионы  $K^+$ ,  $H^+$  и  $CO_3^{2-}$ . Это вещество является:  
1) кислой солью; 2) средней солью; 3) щелочью.
9. Сокращенное ионное уравнение реакции  $2H^+ + SiO_3^{2-} \rightarrow H_2SiO_3$  соответствует взаимодействию в растворе:  
1) угольной кислоты и силиката алюминия;  
2) соляной кислоты и силиката калия;  
3) кремниевой кислоты и карбоната кальция.
10. Газ образуется при взаимодействии в растворе серной кислоты и:  
1) цинка; 2) оксида цинка; 3) гидроксида цинка
11. Присутствие углекислого газа можно доказать с помощью:  
1) фенолфталеина; 2) известковой воды; 3) соляной кислоты.
12. Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции алюминия с серной кислотой равен:  
1) 4; 2) 6; 3) 2.
13. Растворение магния в соляной кислоте будет ускоряться при:  
1) добавлении катализатора; 2) добавлении воды; 3) добавлении ингибитора.
14. Химическое равновесие в системе  $2 SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2 SO_{3(g)} + Q$  сместится в сторону образования продукта реакции при:  
1) повышении температуры;  
2) понижении температуры;  
3) понижении давления.
15. Раствор хлороводородной кислоты может взаимодействовать с:  
1) серной кислотой; 2) угарным газом; 3) натрием.
16. Оксид серы (VI) реагирует с:  
1) водородом; 2) гидроксидом калия; 3) азотом.
17. Азотная кислота реагирует с:  
1) азотом; 2) водой; 3) натрием.
18. При пропускании углекислого газа через известковую воду происходит:  
1) помутнение раствора; 2) образование газа; 3) изменение цвета.
19. Сумма всех коэффициентов в уравнении реакции калия с водой равна:  
1) 3; 2) 5; 3) 7.
20. Для приготовления 400 граммов 2 % раствора соли необходимо взять соль, масса которой равна:  
1) 6 г; 2) 8 г; 3) 10 г.

21. Масса оксида углерода (IV), образовавшегося при взаимодействии кислорода объемом 3,36 л и углерода массой 24 г равна \_\_\_\_\_ г.
22. При взаимодействии цинка с раствором соляной кислоты выделился водород объемом 5,6 л. Определите массу прореагировавшего цинка.
23. Термохимическое уравнение реакции горения магния  $2 \text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MgO} + 1127 \text{ кДж}$ . При сгорании магния массой 2,4 г выделится \_\_\_\_\_ кДж теплоты
24. Определите массу осадка, который образовался при взаимодействии нитрата меди (II) и сероводорода объемом 11,2 л, содержащего 20 % примесей.
25. Определите массу углекислого газа, который образовался при взаимодействии соляной кислоты и карбоната кальция массой 250г, если массовая доля выхода углекислого газа равна 75%.

### ОТВЕТЫ

<i>№ вопроса</i>	<i>вариант 1</i>	<i>вариант 2</i>	<i>вариант 3</i>
1	1	3	2
2	3	2	3
3	1	2	3
4	2	1	1
5	2	3	2
6	1	2	2
7	3	1	3
8	2	3	1
9	1	2	2
10	2	1	1
11	1	2	2
12	3	3	3
13	3	1	1
14	1	2	2
15	2	3	3
16	1	2	2
17	3	1	3
18	1	3	1
19	3	2	3
20	3	1	2
21	32 г	2,24 л	6,6 г
22	8,5 г	0,25 моль	16,25 г
23	865 кДж	2815,2 кДж	56,35 кДж
24	3,58 л	50,4 л	38,4 г
25	11,36 г	136,8 г	82,5 г

### 3. Фонд оценочных средств для текущего контроля УСТНЫЙ ОПРОС

#### 1. Описание

Устный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На проведение опроса отводится 15 - 20 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: Периодическую таблицу химических элементов Д.И. Менделеева; таблицу растворимости солей, кислот и оснований; электрохимический ряд напряжений металлов.

## 2. Критерии оценки устных ответов

**Оценка «5» «отлично»** - обучающийся показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

**Оценка «4» «хорошо»** - обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

**Оценка «3» «удовлетворительно»** - обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

**Оценка «2» «неудовлетворительно»** - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.

### Примерные вопросы

Раздел/Тема	Вопросы
<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Строение атомов химических элементов и природа химической связи	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Что является предметом изучения химия?</li><li>2. Какие частицы называются атомами и молекулами?</li><li>3. Дайте определение понятия “химический элемент”</li><li>4. Какие вещества называются простыми? Приведите примеры.</li><li>5. Охарактеризуйте явление аллотропии. Какие факторы его вызывают? Приведите примеры аллотропных модификаций кислорода. Сравните их. Укажите фактор, который вызывает аллотропию этого элемента.</li><li>6. Какие вещества называют сложными? На какие классы делятся сложные вещества?</li><li>7. Дайте определение количеству вещества?</li><li>8. Что такое молярная масса?</li><li>9. Какую наибольшую молярную массу имеет одно из четырех веществ: <math>AlBr_3</math>; <math>AlCl_3</math>; <math>AlI_3</math>; <math>AlF_3</math>.</li><li>10. Сформулируйте закон постоянства состава и закон сохранения массы вещества?</li><li>11. Как практически используются законы постоянства состава и сохранения массы вещества?</li><li>12. Что выражает химическая формула и что химическое уравнение?</li><li>13. Закон Авогадро. Дайте определение молярному объему?</li><li>14. Какой объем занимают моль кислорода, водорода, аммиака при н.у.?</li></ol>
<b>Тема 1.2.</b> Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	<ol style="list-style-type: none"><li>1. В каком году был открыт Периодический закон? Дайте первоначальную и современную формулировку Периодического закона;</li><li>2. Какую информацию дают номер периода и номер группы в Периодической таблице Д.И. Менделеева, в которых расположен химический элемент?</li><li>3. На основе теории строения атомов объясните сущность явления периодичности в изменении химических свойств элементов.</li><li>4. Химические элементы малых периодов подразделяются на s- и p-элементы. Чем это объяснить?</li><li>5. Как изменяются свойства элементов с увеличением порядкового номера?</li></ol>

	<p>6. Назовите элемент по следующим данным:</p> <p>а) элемент четвертого периода, высший оксид, с водородом образует газообразное соединение <math>HX</math>;</p> <p>б) элемент пятого периода, высший оксид с водородом газообразных соединений не дает.</p> <p>7. Поясните, что называется энергетическим уровнем и изобразите схему строения атомов натрия <math>Na</math>, азота <math>N</math>, кальция <math>Ca</math>, фосфора <math>P</math> и хлора <math>Cl</math>.</p> <p>8. Значение Периодического закона.</p>
<p><b>Тема 1.2.</b> Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие вы знаете типы связей?</li> <li>2. Какая связь называется ионной?</li> <li>3. Укажите отличия в строении и свойствах ионов и атомов, например, для кальция и фтора.</li> <li>4. Какие кристаллические решетки называются ионными?</li> <li>5. Какими физическими свойствами обладают вещества с ионными кристаллическими решетками?</li> <li>6. Какая химическая связь называется ковалентной?</li> <li>7. Приведите примеры образования молекул веществ по обменному механизму образования ковалентной связи.</li> <li>8. Приведите примеры образования молекул веществ по донорно-акцепторному механизму образования ковалентной связи.</li> <li>9. Приведите примеры веществ в молекулах которых ковалентная неполярная связь</li> <li>10. Приведите примеры веществ в молекулах которых ковалентная полярная связь.</li> <li>11. Какие кристаллические решетки называются атомными?</li> <li>12. Какие кристаллические решетки называются молекулярными?</li> <li>13. Какими физическими свойствами обладают вещества с атомными кристаллическими решетками?</li> <li>14. Какими физическими свойствами обладают вещества с молекулярными кристаллическими решетками?</li> <li>15. Какая связь называется металлической?</li> <li>16. Как устроена металлическая кристаллическая решетка?</li> <li>17. Чем отличается строение атомов металлов от строения атомов неметаллов?</li> <li>18. Какова сущность металлической связи?</li> <li>19. Чем по строению и свойствам отличаются кристаллические решетки металлов от: а) ионных, б) атомных.</li> <li>20. Что такое водородная связь?</li> <li>21. Как можно объяснить образование водородной связи.</li> <li>22. Почему температура кипения спиртов намного выше чем у соответствующих углеводородов?</li> <li>23. Докажите, что все типы химической связи имеют общую природу.</li> <li>24. Чем отличаются аморфные вещества от кристаллических?</li> <li>25. Чем отличаются температуры плавления веществ с различными кристаллическими решетками? Дайте пояснения.</li> <li>26. Почему кристаллы ионных соединений в отличие от металлов не проводят электрического тока?</li> <li>27. Какие вещества называются чистыми? Приведите примеры.</li> <li>28. Что называют смесями? Приведите примеры смесей.</li> <li>29. Какие смеси называют однородными или гомогенными? Приведите примеры.</li> </ol>

	<p>30. Какие смеси называют гетерогенными? Приведите примеры.</p> <p>31. Что такое дисперсные системы? Что называется дисперсной фазой и дисперсионной средой.</p> <p>32. Расскажите о классификации дисперсных систем.</p> <p>33. Какие растворы относятся к коллоидным.</p> <p>34. Приведите примеры минералов и горных пород.</p> <p>35. Какие смеси относятся к суспензиям и эмульсиям. Приведите примеры.</p> <p>36. Какой процесс называется коагуляцией?</p> <p>37. Что такое гелий, золи.</p> <p>38. Какой процесс называется синерезисом.</p> <p>39. Почему необходимо знать свойства дисперсных систем?</p>
<p><b>Тема 2.2.</b> Электролитическая диссоциация и ионный обмен</p>	<p>1. Что такое раствор?</p> <p>2. Что показывает коэффициент растворимости?</p> <p>3. Какие бывают растворы?</p> <p>4. Кто разработал гидратную теорию растворов?</p> <p>5. В чем сущность теории электролитической диссоциации.</p> <p>6. Определения кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации.</p> <p>7. Что такое степень электролитической диссоциации? От каких факторов она зависит?</p> <p>8. По какому признаку электролиты делятся на сильные, средние, слабые? Примеры таких электролитов.</p> <p>9. Что такое ионообменные реакции? При каких условиях реакции в растворах электролитов протекают практически необратимо и до конца?</p>
<p><b>Тема 3.1.</b> Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ</p>	<p>1. Какие вещества называются кислотами? Как классифицируют кислоты?</p> <p>3. Перечислите физические свойства кислот.</p> <p>4. Перечислите химические свойства кислот.</p> <p>5. Какие вещества называются основаниями?</p> <p>6. Как классифицируют основания?</p> <p>7. Перечислите химические свойства оснований.</p> <p>8. Где применяются основания?</p> <p>9. Какие вещества называются оксидами? Как они классифицируются?</p> <p>10. Какие вещества называются солями? Как они классифицируются?</p> <p>11. Что называют гидролизом солей? Каковы причины протекания гидролиза?</p> <p>12. На какие типы делятся соли по их отношению к воде? Приведите примеры.</p> <p>13. Как изменяется среда раствора в результате гидролиза?</p> <p>14. В чем значение гидролиза?</p>
<p><b>Тема 2.2.</b> Электролитическая диссоциация и ионный обмен веществ</p>	<p>1. Какие типы реакций вы знаете?</p> <p>2. Какие реакции называются реакциями замещения и разложения? Привести примеры химических реакций.</p> <p>3. Какие реакции называются реакциями обмена и соединения? Привести примеры химических реакций.</p> <p>4. На какие группы делятся химические реакции по тепловому эффекту? Привести примеры химических реакций.</p> <p>5. Какие реакции называются окислительно-восстановительными? Привести примеры химических реакций.</p>



	<p>6. На какие типы можно разделить все химические реакции?</p> <p>7. Что такое ОВР с точки зрения химиков?</p> <p>8. Приведите примеры реакций межатомного и межмолекулярного окисления-восстановления.</p> <p>9. Приведите примеры реакций самоокисления и самовосстановления.</p> <p>10. В чем заключается метод электронного баланса и каково его практическое применение?</p> <p>11. Что изучает химическая кинетика?</p> <p>12. Определение скорости реакции в гомогенных и гетерогенных системах.</p> <p>13. Формулировка закона действующих масс, его математическое выражение.</p> <p>14. Как и почему меняется скорость химических реакций при изменении температуры? Уравнение Вант – Гоффа.</p> <p>15. Что такое энергия активации?</p> <p>16. Как влияет природа и состояние реагирующих веществ на скорость химической реакции?</p> <p>17. Что такое катализатор, катализ? На чем основано влияние катализатора на изменение скорости реакции?</p> <p>18. Какие реакции называются обратимыми и необратимыми?</p> <p>19. Какое состояние называется химическим равновесием? Почему химическое равновесие называется динамическим и подвижным?</p> <p>20. Сформулируйте принцип Ле–Шателье.</p> <p>21. Как влияет на смещение равновесия изменение концентраций веществ, температура, давление, катализатор?</p>
<p><b>Тема 3.2.</b> Физико-химические свойства неорганических веществ</p>	<p>1. Дайте определение понятию «металл».</p> <p>2. Как располагаются металлы в периодической системе?</p> <p>3. Назовите общие физические и химические свойства металлов.</p> <p>4. Приведите примеры оксидов и гидроксидов металлов.</p> <p>5. В чем практическое значение металлов в жизни общества.</p> <p>6. Назовите основные методы выделения металлов из руд.</p> <p>7. В чем сущность пирометаллургии? Гидрометаллургии?</p> <p>8. Что такое электролиз?</p> <p>9. Что выделяется при электролизе сульфата цинка с инертными электродами на аноде?</p> <p>10. Что образуется при электролизе хлорида натрия?</p> <p>11. Каково положение неметаллов в периодической системе химических элементов?</p> <p>12. В чем особенности электронного строения неметаллов?</p> <p>13. Что такое аллотропные модификации? От чего зависит способность к их образованию?</p> <p>14. Как зависят свойства неметаллов от их положение в периодической системе химических элементов?</p>
<p><b>Раздел 2 Органическая химия</b></p>	
<p><b>Тема 4.1.</b> Классификация, строение и номенклатура органических веществ</p>	<p>1. Почему органическую химию выделили в отдельный раздел химии?</p> <p>2. Какие вещества называются органическими? Назовите причины многообразия органических веществ.</p> <p>3. Поясните, какие затруднения возникли в развитии органической химии до создания теории строения органических веществ А. М. Бутлерова?</p> <p>4. Какие противоречия выявились при определении валентности</p>

	<p>углерода: а) в молекуле этана <math>C_2H_6</math>; б) в молекуле пропана <math>C_3H_8</math>?  Как эти противоречия устранила теория строения А. М. Бутлерова?  5. Изложите основные положения теории химического строения органических веществ А. М. Бутлерова.  6. Что подразумевал А. М. Бутлеров под химическим строением вещества?  7. На конкретных примерах поясните, что такое изомерия. Гомология?  8. Охарактеризуйте научное и практическое значение теории строения А. М. Бутлерова.  9. Какая теория лежит в основе классификации органических соединений?  10. На какие группы делятся органические соединения в зависимости от порядка соединения атомов углерода в углеводородной цепи?  11. Какие соединения называют гетероциклическими?  12. Назовите основные типы химических реакций в органической химии. Сформулируйте определение каждой из них  13. Сравните реакции замещения в органической и не органической</p>
<p><b>Тема 4.2.</b> Свойства органических соединений</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие соединения называются углеводородами?</li> <li>2. Какие классы углеводородов вам известны?</li> <li>3. Сформулируйте определение понятия алканы. Какова их общая формула? Какой родовой суффикс у алканов?</li> <li>4. Опишите физические свойства алканов.</li> <li>5. Охарактеризуйте химическую активность алканов.</li> <li>6. Какие продукты образуются при горении метана в избытке и недостатке кислорода?</li> <li>7. Какие реакции называются реакциями замещения? Дегидрирования?</li> <li>8. Назовите области применения алканов.</li> <li>9. Какие соединения называются непредельными углеводородами?</li> <li>10. Сформулируйте определение понятия алкены.</li> <li>11. Какова их общая формула? Какой родовой суффикс у алкенов?</li> <li>12. Сравните физические свойства алкенов и алкенов.</li> <li>13. Как получают этилен в лаборатории?</li> <li>14. Чем обусловлена высокая химическая активность алкенов?</li> <li>15. Назовите основные типы химических реакций для алкенов.</li> <li>16. Какие реакции являются качественными на двойную связь?</li> <li>17. Сформулируйте правило Марковникова.</li> <li>18. Сформулируйте определения терминов: реакция полимеризации, мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации.</li> <li>19. Назовите области применения алкенов.</li> <li>20. Сформулируйте определение понятия алкадиены.</li> <li>21. Приведите классификацию алкадиенов в зависимости от взаимного расположения двойных связей в молекулах.</li> <li>22. Какова их общая формула алкадиенов?</li> <li>23. Какой тип алкадиенов имеет наибольшее практическое значение. Опишите их физические свойства.</li> <li>24. Какие вещества называют каучуками? Что представляет собой натуральный каучук с химической точки зрения?</li> <li>25. Что такое вулканизация?</li> </ol>

	<p>26. Какие углеводороды называются алкинами?</p> <p>27. Сравните физические свойства алкинов со свойствами алканов и алкенов.</p> <p>28. Как получают ацетилен перечислите все способы.</p> <p>29. Сравните химические свойства алкенов и алкинов. Что общего между ними и в чем состоит разница их химических свойств?</p> <p>30. Какие реакции являются качественными на тройную связь?</p> <p>31. Назовите области применения алкинов.</p> <p>32. Какие соединения называются ароматическими (аренами)?</p> <p>33. Каково строение бензола?</p> <p>34. Опишите физические свойства бензола.</p> <p>35. Какие структурные формулы бензола вам известны? Представьте их на доске.</p> <p>36. Опишите химическую активность бензола.</p> <p>37. Какие реакции характерны для бензола?</p> <p>38. Перечислите области применения бензола.</p> <p>39. Опишите физические свойства и состав нефти.</p> <p>40. Почему нет химической формулы нефти?</p> <p>41. Что такое фракционная перегонка нефти?</p> <p>42. Назовите важнейшие нефтепродукты и области их применения.</p> <p>43. Что такое крекинг – процесс? Какие виды крекинга вам известны?</p> <p>44. Что такое коксование? Перечислите области применения продуктов коксования угля.</p>
<p><b>Тема 4.2.</b> Свойства органических соединений</p>	<p>1. Какие вещества называются кислородсодержащими органическими соединениями? Приведите примеры.</p> <p>2. Что такое функциональная группа?</p> <p>3. Сформулируйте определение понятия спирты.</p> <p>4. Какова общая формула предельных одноатомных спиртов? Какой родовой суффикс у них?</p> <p>5. Опишите физические свойства спиртов.</p> <p>6. Какие многоатомные спирты вам известны?</p> <p>7. Перечислите типы химических реакций характерных для предельных одноатомных спиртов.</p> <p>8. В чем разница между реакциями внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации?</p> <p>9. Какие продукты образуются при окислении спиртов?</p> <p>10. Назовите области применения спиртов.</p> <p>11. У каких спиртов сильнее проявляются кислотные свойства у предельных одноатомных спиртов или многоатомных?</p> <p>12. Как отличить этанол от глицерина (этиленгликоля) по физическим и химическим свойствам?</p> <p>13. Сформулируйте определение понятия фенолы.</p> <p>14. Чем по строению фенолы отличаются от ароматических углеводородов?</p> <p>15. Что общего и в чем разница в химических свойствах спиртов и фенолов?</p> <p>16. Какие качественные реакции на фенол вам известны?</p> <p>17. Назовите основные области применения фенола.</p> <p>18. В чем состоит опасность новой мебели их ДСП?</p> <p>19. Сформулируйте определение понятия альдегиды и кетоны.</p> <p>20. Какая функциональная группа называется карбонильной и какая - альдегидной? Какая между ними разница?</p>

21. Какова общая формула альдегидов и кетонов? Какой родовой суффикс у них?
22. Какие виды изомерии возможны для альдегидов?
23. Какое агрегатное состояние у формальдегид и почему? Что такое формалин?
24. Какие реакции наиболее характерны для альдегидов?
25. Как можно двумя способами доказать, что в данном растворе содержится альдегид? Приведите уравнения соответствующих реакций.
26. Какие важнейшие способы получения альдегидов вы знаете?
27. Перечислите области применения важнейших альдегидов.
28. Сформулируйте определение понятия карбоновые кислоты.
29. Какие виды классификации карбоновых кислот вам известны?
30. Какова общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот?
31. Образуется ли между молекулами кислот водородные связи?
32. Опишите физические свойства кислот.
33. Распространены ли карбоновые кислоты в природе? Где они встречаются?
34. Карбоновая и карболовая кислота- это одно и тоже вещество? В чем разница?
35. Какая из карбоновых кислот самая сильная? Почему?
36. В каких реакциях проявляются кислотные свойства карбоновых кислот?
37. Как можно отличить предельную кислоту от непредельной?
38. Какая кислота легко окисляется? Почему?
39. Назовите общий способ получения карбоновых кислот.
40. Какие реакции называются реакциями этерификации?
41. Что такое сложные эфиры?
42. Какие реакции называются реакциями этерификации? Каковы их особенности?
43. Опишите физические свойства сложных эфиров.
44. Где в природе распространены сложные эфиры?
45. Каковы области применения сложных эфиров?
46. Сформулируйте определение понятия жиры?
47. Охарактеризуйте жиры животного и растительного происхождения. Приведите примеры.
48. Опишите физические свойства жиров.
49. Какие карбоновые кислоты входят в состав жиров?
50. Каковы особенности реакции гидролиза жиров?
51. Что такое мыло с химической точки зрения?
52. Что такое омыление жиров?
53. Опишите положительные и отрицательные стороны синтетических моющих средств.
54. Какие соединения называются углеводами?
55. Назовите общую формулу углеводов.
56. По какому признаку классифицируют углеводы?
57. Охарактеризуйте моносахариды.
58. Приведите примеры соединений, относящихся к моносахаридам, дисахаридам, полисахаридам.
59. Опишите физические свойства глюкозы и фруктозы.
60. Какие функциональные группы содержит линейная форма глюкозы?

	61. Какие типы реакций характерны для линейной формы глюкоза? 62. Опишите химические свойства глюкозы. 63. Перечислите области применения глюкозы. 64. Какой углевод слаще: глюкоза или фруктоза? 65. Как распознать раствор глюкозы и сахарозы? 66. Опишите области применения крахмала и целлюлозы.
<b>Тема 4.2. Свойства органических соединений</b>	1. Какие соединения называются аминами? 2. Какие виды классификации аминов вам известны? 3. Опишите физические свойства аминов. 4. Назовите основное химическое свойство аминов. Чем оно обусловлено? 5. Назовите основные области применения анилина и аминов. 6. Какие соединения называются аминокислотами? 7. Какие функциональные группы входят в состав аминокислот? 8. Как образуются названия аминокислот? 9. Какие аминокислоты называются незаменимыми? Приведите примеры. 10. Обладают ли аминокислоты амфотерными свойствами? Ответ обоснуйте. 11. Какие химические свойства характерны для аминокислот 12. Какие реакции называют реакциями поликонденсации? 13. Какие соединения называют пептидами? 14. Какая группа атомов называется пептидной? 15. Перечислите области применения аминокислот и их производных. 16. Какие вещества называют белками? 17. Опишите основные физические свойства белков. 18. Каковы химические свойства белков? 19. Какие качественные реакции на белки вам известны? 20. Что такое денатурация белка? 21. Что такое первичная (вторичная, третичная) структура белка? Чем она обусловлена? 22. Каковы основные функции белков в живых организмах? 23. Что представляют собой полимеры? Чем они отличаются от обычных (низкомолекулярных) соединений? 24. Приведите примеры известных вам полимеров.

## ПИСЬМЕННЫЙ ОПРОС

### 1. Описание

Письменный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На проведение опроса отводится 20-30 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: Периодическую таблицу химических элементов Д.И. Менделеева; таблицу растворимости солей, кислот и оснований; электрохимический ряд напряжений металлов.

### 2. Критерии оценки письменных ответов

**5» «отлично»** - в работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«4» «хорошо» - в работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.

«2» «неудовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, допущены существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

### 3. Примерные задания

Раздел/Тема	Задания
<p><b>Тема 1.1.</b> Строение атомов химических элементов и природа химической связи</p>	<p><b>Вариант №1</b> 1. Сколько молекул водорода содержится в 1 моль водорода? 2. Какое количество вещества составляет 94 мг нитрата меди (II) <math>\text{Cu}(\text{NO}_3)_2</math> ?</p> <p><b>Вариант №2.</b> 1. Какой объем займут при нормальных условиях 3 г водорода? 2. Определите массу 0,25 моль серной кислоты.</p> <p><b>Вариант №3</b> 1. Сколько будут весить <math>12 \cdot 10^{23}</math> молекул хлора? 2. Определите массу 2 моль вещества кислорода.</p> <p><b>Вариант №4</b> 1. Какой объем займут при н. у. 16 г кислорода? 2. Какое количество вещества составляет 40 г сульфата железа (III) <math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3</math>?</p> <p><b>Вариант №5</b> 1. Какой объем будут иметь <math>9 \cdot 10^{23}</math> молекул кислорода? 2. Какое количество вещества составляет 80 г оксида меди (II) <math>\text{CuO}</math>?</p> <p><b>Вариант №6</b> 1. Какой объем займут <math>9 \cdot 10^{23}</math> молекул кислорода? 2. Какое количество вещества составляет 490 г фосфорной кислоты <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>?</p>
<p><b>Тема 1.2.</b> Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева</p>	<p><b>Вариант №1</b> 1. Дать характеристику химического элемента по его положению ПСХЭ Д. И. Менделеева №16 2. Записать электронную формулу и электронно-графическое изображение элемента, указать семейство №23 3. В каком порядке будут заполняться подуровни? 6s, 4p, 4d, 5s, 4s, 5p 4. У какого элемента сильнее выражена неметалличность: а) Li или Rb б) K или Ca Дать обоснованный ответ. 5. На каком основании следующие элементы Cl и Mn расположены в одной группе Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, но в разных подгруппах?</p>

	<p><b>Вариант №2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать характеристику химического элемента по его положению ПСХЭ Д. И. Менделеева №12</li> <li>2. Записать электронную формулу и электронно-графическое изображение элемента, указать семейство №30</li> <li>3. В каком порядке будут заполняться подуровни? 4s, 3p, 4d, 5s, 4p, 3d</li> <li>4. У какого элемента сильнее выражена неметалличность: а) О или С. б) Р или As. Дать обоснованный ответ</li> <li>5. На каком основании следующие элементы S и Cr расположены в одной группе Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, но в разных подгруппах?</li> </ol>
<p><b>Тема 1.2.</b> Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева</p>	<p><b>Вариант 1`</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите тип химической связи в соединениях: <math>K_2O</math>, Ca, <math>NH_3</math>, <math>SO_2</math>, <math>CuSO_4</math>, <math>HBr</math>, Fe, <math>I_2</math>, <math>CO_2</math>.</li> <li>2. Составьте схему образования молекулы: <math>NaF</math>, <math>H_2S</math>.</li> <li>3. Определите степени окисления элементов в соединениях: <math>HPO_3</math>, <math>KH</math>, <math>H_2</math>, <math>Mg_3N_2</math>, <math>ZnO</math>, <math>CaSO_3</math>, S, <math>H_2SO_4</math>, <math>KNO_3</math>.</li> <li>4. Дайте определение ионной связи.</li> </ol> <p><b>Вариант 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите тип химической связи в соединениях: <math>SiO_2</math>, HI, <math>K_2CO_3</math>, Mg, <math>O_2</math>, <math>KCl</math>, Na, <math>Ba(OH)_2</math>, <math>HCl</math>.</li> <li>2. Составьте схему образования молекулы: <math>HF</math>, <math>Na_2O</math>.</li> <li>3. Определите степени окисления элементов в соединениях: <math>P_2O_5</math>, <math>PH_3</math>, <math>HClO_4</math>, <math>Br_2</math>, <math>MgCl_2</math>, <math>Na_2SO_3</math>, K, <math>Fe_2O_3</math>, <math>NaN</math>.</li> <li>4. Дайте определение ковалентной связи.</li> </ol> <p><b>Вариант 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите тип химической связи в соединениях: <math>I_2</math>, <math>CH_4</math>, <math>KI</math>, <math>LiBr</math>, <math>HCl</math>, <math>NaOH</math>, <math>Cl_2</math>, <math>BaSO_4</math>, <math>Al</math>.</li> <li>2. Составьте схему образования молекулы: <math>PH_3</math>, <math>MgS</math>.</li> <li>3. Определите степени окисления элементов в соединениях <math>MgCO_3</math>, <math>H_2SO_3</math>, <math>Ba(OH)_2</math>, <math>CuF_2</math>, <math>AlF_3</math>, <math>MgBr_2</math>, <math>CO</math>, <math>Ca(NO_3)_2</math>, <math>Cu(OH)_2</math></li> <li>4. Дайте определение ковалентной связи.</li> </ol> <p><b>Вариант 4</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите тип химической связи в соединениях: <math>AlH_3</math>, <math>SeO_2</math>, Ca, <math>N_2</math>, <math>CaBr</math>, <math>H_2SO_3</math>, <math>LiNO_3</math>, <math>C_2H_2</math>, <math>SO_2</math>.</li> <li>2. Составьте схему образования молекулы: <math>HF</math>, <math>Na_2O</math>.</li> <li>3. Определите степени окисления элементов в соединениях <math>Al_2S_3</math>, <math>K_3N</math>, <math>Cl_2O_5</math>, <math>N_2O_3</math>, <math>FeCl_2</math>, <math>Cu(OH)Cl</math>, <math>H_2SO_3</math>, <math>Na_2CO_3</math>, <math>Al_4C_3</math>,</li> <li>4. Дайте определение ковалентной связи.</li> </ol>
<p><b>Тема 2.2.</b> Электролитическая диссоциация и ионный обмен</p>	<p><b>Вариант №1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какую массу соли и объем воды необходимо взять для приготовления 50г 0,5 %-ного раствора хлорида натрия.</li> <li>2. К 150г 20%-ного раствора соляной кислоты прилили 200 мл воды. Каково процентное содержание соляной кислоты во вновь полученном растворе?</li> </ol>

	<p><b>Вариант №2</b></p> <p>1. Какую массу соли и объем воды необходимо взять для приготовления 60г 9%-ного раствора уксусной кислоты?</p> <p>2. К 90г 6 %-ного раствора поваренной соли прилили 200 мл воды. Каково процентное содержание поваренной соли во вновь полученном растворе?</p> <p><b>Вариант №3</b></p> <p>1. Какую массу соли и объем воды необходимо взять для приготовления 70г 2 %-ного раствора соли?</p> <p>2. К 200г 40 %-ного раствора серной кислоты прилили 80 мл воды. Каково процентное содержание серной кислоты во вновь полученном растворе?</p> <p><b>Вариант №4</b></p> <p>1. Какую массу соли и объем воды необходимо взять для приготовления 40г 4 %-ного раствора соляной кислоты.</p> <p>2. К 140г 15 %-ного раствора сахара долили 160 мл воды. Каково процентное содержание сахара во вновь полученном растворе?</p>
<p><b>Тема 3.1.</b> Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ</p>	<p><b>Вариант 1</b></p> <p>1. К каким классам неорганических соединений относятся вещества: <math>\text{Cr}(\text{OH})_3</math>, <math>\text{HBr}</math>, <math>\text{Na}_3\text{PO}_4</math>, <math>\text{SO}_2</math>, <math>(\text{Cu}(\text{OH})_2)</math>, <math>\text{U}_2\text{O}</math>, <math>\text{K}_2\text{SiO}_3</math>, <math>\text{LiOH}</math>, <math>\text{H}_2\text{CO}_3</math>? Назовите их.</p> <p>2. Составьте уравнения химических реакций в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде:</p> <p><math>\text{Na}_2\text{S} + \text{ZnCl}_2 =</math>  <math>\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} =</math>  <math>\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 =</math>  <math>\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 =</math></p> <p>Назовите продукты реакции.</p> <p><b>Вариант 2</b></p> <p>1. К каким классам неорганических соединений относятся вещества: <math>\text{CaCl}_2</math>, <math>\text{Li}_2\text{O}</math>, <math>\text{CO}</math>, <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math>, <math>\text{HF}</math>, <math>\text{FeCO}_3</math>, <math>\text{Ba}(\text{OH})_2</math>, <math>\text{Cl}_2\text{O}_7</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>? Назовите их.</p> <p>2. Составьте уравнения химических реакций в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде:</p> <p><math>\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 =</math>  <math>\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HNO}_3 =</math>  <math>\text{KOH} + \text{SO}_3 =</math>  <math>\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 =</math></p> <p>Назовите продукты реакции.</p> <p><b>Вариант 3</b></p> <p>1. К каким классам неорганических соединений относятся вещества: <math>\text{CaCl}_2</math>, <math>\text{Li}_2\text{O}</math>, <math>\text{CO}</math>, <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math>, <math>\text{HF}</math>, <math>\text{FeCO}_3</math>, <math>\text{Ba}(\text{OH})_2</math>, <math>\text{Cl}_2\text{O}_7</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>? Назовите их.</p> <p>2. Составьте уравнения химических реакций в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде:</p> <p><math>\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 =</math>  <math>\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 =</math>  <math>\text{NaOH} + \text{CO}_2 =</math>  <math>\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{HCl} =</math></p> <p>Назовите продукты реакции.</p>



	<p><b>Вариант 4</b></p> <p>1. К каким классам неорганических соединений относятся вещества: <math>Mg(OH)_2</math>, <math>V_2O_5</math>, <math>CO_2</math>, <math>Li_2CO_3</math>, <math>H_2SO_3</math>, <math>Fe(OH)_3</math>, <math>Al_2S_3</math>, <math>H_2SiO_3</math>? Назовите их.</p> <p>2. Составьте уравнения химических реакций в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде:</p> $BaCl_2 + Na_2SO_4 =$ $Ba(OH)_2 + H_2S =$ $LiOH + SO_3 =$ $CuCl_2 + KOH =$ <p>Назовите продукты реакции.</p>
<p><b>Тема 2.1. Типы химических реакций</b></p>	<p><b>Вариант №1</b></p> <p>1. Классифицируйте химическую реакцию (тип реакции, выделение/ поглощение теплоты, однородность/ неоднородность системы, обратимость реакции, каталитическая/ некаталитическая, ОВР/ не ОВР (доказать, проставив степени окисления).</p> $C(т.) + 2N_2O(г.) = CO_2(г.) + 2N_2(г.)$ <p>2. Температурный коэффициент реакции равен 3,2. На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость реакции увеличилась в 104,86 раза?</p> <p>3. Определите, как изменится скорость химической реакции <math>2CO(г.) + O_2(г.) = 2CO_2(г.)</math> при увеличении концентрации исходных веществ в 3 раза.</p> <p><b>Вариант №2</b></p> <p>1. Классифицируйте химическую реакцию (тип реакции, выделение/поглощение теплоты, однородность/неоднородность системы, обратимость реакции, каталитическая/ некаталитическая, ОВР/ не ОВР (доказать, проставив степени окисления).</p> $CH_4(г.) + 4S(ж.) \rightleftharpoons CS_2(г.) + 2H_2S(г.) + Q$ <p>2. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от 20 до 70о С, если температурный коэффициент равен 2.</p> <p>3. Как изменится скорость реакции <math>2NO + O_2 = 2NO_2</math>, если увеличить концентрацию NO в 3 раза?</p> <p><b>Вариант №3.</b></p> <p>1. Классифицируйте химическую реакцию (тип реакции, выделение/поглощение теплоты, однородность/неоднородность системы, обратимость реакции, каталитическая/ некаталитическая, ОВР/ не ОВР (доказать, проставив степени окисления).</p> $I_2(г.) + 5CO_2(г.) \rightleftharpoons I_2O_5(т.) + 5CO(г.) - Q$ <p>2. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от 10 до 60о С, если температурный коэффициент равен 2.</p> <p>3. Определите, как изменится скорость химической реакции <math>2NO(г.) + O_2(г.) = 2NO_2(г.)</math> при увеличении концентрации исходных веществ в 4 раза.</p> <p><b>Вариант №4.</b></p> <p>1. Классифицируйте химическую реакцию (тип реакции, выделение/поглощение теплоты, однородность/неоднородность системы, обратимость реакции, каталитическая/</p>

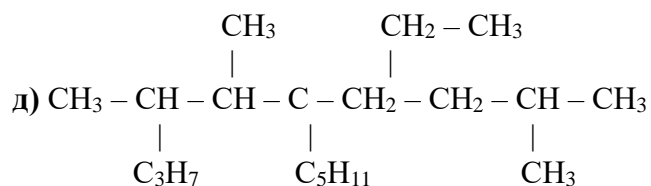
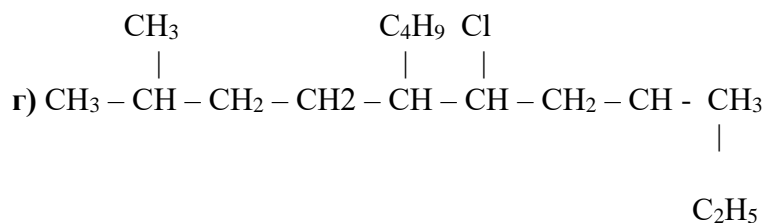
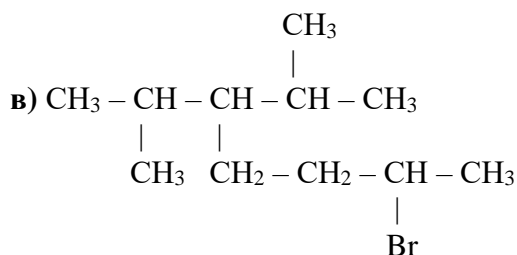
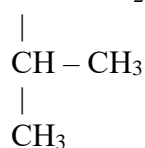
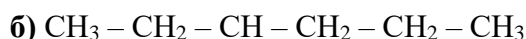
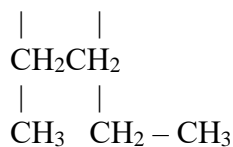
	<p>некаталитическая, ОВР/ не ОВР(доказать, проставив степени окисления).  <math>N_2(г.) + O_2(г.) = 2NO(г.) - 90 \text{ кДж}</math>  2. Температурный коэффициент реакции равен 2,5. Во сколько раз уменьшится скорость реакции при понижении температуры на 30 градусов цельсия?  3. Во сколько раз изменится скорость реакции прямой и обратной реакции в системе: <math>2SO_{2(г)} + O_{2(г)} = 2SO_{3(г)} + Q</math>  Если объем газовой смеси уменьшить в три раза?</p>
<p><b>Тема 3.2.</b> Физико-химические свойства неорганических веществ</p>	<p><b>Вариант № 1</b>  1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:  <math>C \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 \rightarrow CaCO_3</math>  2. Составить не более пяти уравнений реакций, характеризующих свойства серы.</p> <p><b>Вариант №2</b>  1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:  <math>Fe \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3</math>  2. Составить не более пяти уравнений реакций, характеризующих свойства азота.</p> <p><b>Вариант №3</b>  1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:  <math>NO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 \rightarrow O_2</math>  2. Составить не более пяти уравнений реакций, характеризующих свойства бария.</p> <p><b>Вариант №4</b>  1. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:  <math>N_2 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2</math>  2. Составить не более пяти уравнений реакций, характеризующих свойства меди</p>
<p><b>Тема 4.1.</b>  Классификация, строение и номенклатура органических веществ</p>	<p><b>Вариант 1</b>  1. Составьте структурные формулы изомеров, имеющих молекулярную формулу <math>C_6H_{14}</math>  2. Назовите соединения, формулы которых  а) <math>CH_3-CH_2-CH_3</math>; б) <math>CH_3-CH(CH_3)-CH_3</math>;  в) <math>CH_3-CHCl-CH_3</math>; г) <math>CH_2=CH-CH_3</math>;  д) <math>CH_2=C=CH-CH_3</math>; е) <math>CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3</math>;  ж) <math>CH_3-CH_2-COOH</math>;  3. Напишите структурные формулы веществ, названия которых:  а) пентан, б) 2-метилпентан, в) пентен-1,  г) пентин-1, д) пентанол-1, е) пентаналь,</p> <p><b>Вариант 2</b>  1. Составьте структурные формулы изомеров, имеющих молекулярную формулу <math>C_7H_{16}</math>  2. Назовите соединения, формулы которых  а) <math>CH_3-CH_3</math>; б) <math>CH_2=CH_2</math>;  в) <math>CH_3-CH_2OH</math>; г) <math>CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3</math>;  д) <math>H-COOH</math>; е) <math>CH_3-CH_2-CH_2-COOH</math>;  ж) <math>CH_2Cl-CH_2Cl</math>;</p>

3. Напишите структурные формулы веществ, названия которых:

- а) н.бутан;                      б) 2-метилбутан;                      в) бутен-2;  
г) бутин-1;                      д) бутаналь;                      е) бутанол-2;

### Вариант 1

1. Назовите приведенные ниже углеводороды по международной номенклатуре ИЮПАК:



2. Напишите структурные формулы соединений по их названиям:

- а) 4,4 – диметилгептан;  
б) 2,2,3,4,4,5,5 – гептаметил – 3 – изопропилоктан;  
в) 2 – метил – 3,3 – диэтилгептан;  
г) 1,4 – дихлор – 2 – метил – 4 – бутилдекан

### Вариант 2

1. Назовите приведенные ниже углеводороды по международной номенклатуре ИЮПАК:

	<p>а) <math>\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_3</math>  <math>\quad \quad \quad   \quad \quad \quad  </math>  <math>\quad \quad \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3</math></p> <p>б) <math>\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3</math>  <math>\quad \quad \quad   \quad \quad \quad  </math>  <math>\quad \quad \quad \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{C}_2\text{H}_5</math>  <math>\quad \quad \quad \quad \quad \quad  </math>  <math>\quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_3</math></p> <p>в) <math>\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3</math>  <math>\quad \quad \quad   \quad \quad \quad  </math>  <math>\quad \quad \quad \text{CH}_2\text{CH}_2</math>  <math>\quad \quad \quad   \quad \quad \quad  </math>  <math>\quad \quad \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_3</math></p> <p>г) <math>\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3</math>  <math>\quad \quad \quad \quad \quad \quad  </math>  <math>\quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{CH} - \text{CH}_3</math>  <math>\quad \quad \quad \quad \quad \quad  </math>  <math>\quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{CH}_3</math></p> <p>д) <math>\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3</math>  <math>\quad \quad \quad   \quad \quad \quad   \quad \quad \quad  </math>  <math>\quad \quad \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3</math>  <math>\quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad  </math>  <math>\quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{Br}</math></p> <p>2. Напишите структурные формулы соединений по их названиям:</p> <p>а) 4,4 – диметилгептан;  б) 2,2,3,4,4,5,5 – гептаметил – 3 – изопропилоктан;  в) 2 – метил – 3,3 – диэтилгептан;  г) 1,4 – дихлор – 2 – метил – 4 – бутилдекан</p>
--	--

## ТЕСТЫ

### 1. Описание

Тесты проводятся с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение теста отводится 15-30 минут.

### 2. Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

## Примерные тестовые вопросы/ задания

### Тема 1.2. Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева

#### Вариант 1.

1. Укажите современную формулировку Периодического закона Д.И. Менделеева. Свойства химических элементов и образуемых ими вещества находятся в периодической зависимости от:

- а) количества нуклонов в ядре атома
- б) числа энергетических уровней в атоме
- в) величины их атомных масс
- г) величины зарядов их атомных ядер

2. Выберите справедливые утверждения.

- а) каждый период в ПСХЭ начинается щелочным металлом и заканчивается инертным (благородным) газом
- б) все без исключения элементы расположены в ПСХЭ в порядке возрастания относительных атомных масс
- в) в малых периодах расположены элементы групп А (главных подгрупп), в больших - как групп А, так и групп Б (побочных подгрупп)
- г) в больших периодах большинство химических элементов относится к металлам

3. В периоде с увеличением зарядов атомных ядер элементов (слева направо):

- а) металлические свойства усиливаются, неметаллические ослабевают
- б) металлические свойства ослабевают, неметаллические усиливаются
- в) уменьшаются притяжение электронов к ядру и электроотрицательность
- г) увеличиваются притяжение электронов к ядру и электроотрицательность

4. Основная причина изменения свойства элементов в периоде ПСХЭ заключается в:

- а) увеличении атомных масс
- б) увеличении числа электронов на внешнем энергетическом уровне
- в) увеличении числа электронов в атоме
- г) уменьшении радиуса атома

5. С увеличением заряда ядра атома в группах А (главных подгруппах) сверху вниз:

- а) металлические свойства ослабевают, неметаллические усиливаются
- б) металлические свойства усиливаются, неметаллические ослабевают
- в) увеличиваются притяжение электронов к ядру и электроотрицательности
- г) уменьшаются притяжение электронов к ядру и электроотрицательности

6. Причина изменения свойств элементов в группах А (главных подгруппах)-в увеличении:

- а) атомных масс
- б) числа электронов в атоме
- в) числа энергетических уровней
- г) радиуса атома

7. Физический смысл порядкового (атомного) номера химического элемента в ПСХЭ в том, что он:

- а) показывает величину заряда ядра атома
- б) равен общему числу электронов в атоме
- в) показывает число электронов на внешнем энергетическом уровне
- г) равен числу протонов ( ${}^1_1\text{p}$ ) в ядре атома

8. Число энергетических уровней в атоме стронция равно:

- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 5

9. Назовите химический элемент, которому соответствуют следующие характеристики: Число электронов на энергетических уровнях соответствует ряду чисел 2,8,4; неметалл, формула высшего оксида  $\text{RO}_2$ , формула гидроксида  $\text{H}_2\text{RO}_3$ , водородное соединение  $\text{RH}_4$ .

- а) углерод
- б) магний
- в) кремний
- г) алюминий



**Эталоны ответов:****Вариант 1**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ:	г	авг	бг	б	бг	г	аб	г	в

**Вариант 2**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ:	б	бг	бв	а	бг	г	бг	в	в

**Тема 1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи****Вариант 1**

- Число электронов, участвующих в образовании химической связи в молекуле  $N_2$ :  
а) 3; б) 4; в) 5; г) 6
- Химический элемент, атомы которого имеют электронную формулу  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ :  
а) Na; б) P; в) Al; г) Ag.
- Атом какого химического элемента содержит три протона?  
а) В; б) Р; в) Al; г) Li.
- Атом какого химического элемента имеет заряд ядра +22?  
а) Na; б) Р; в) O; г) Ti.
- Число нейтронов в атоме марганца равно:  
а) 25; б) 29; в) 30; г) 55.
- Количество неспаренных электронов в атоме серы равно:  
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
- Валентность азота в ионе аммония равна:  
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
- Степень окисления хлора в соединении  $Cl_2O$ :  
а) +1; б) +2; в) +3; г) -1.

**Вариант 2**

- Химический элемент, атомы которого имеют электронную формулу  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ :  
а) Mg; б) P; в) Cl; г) Si.
- Атом, какого химического элемента содержит десять электронов?  
а) S; б) H; в) Ne; г) Li.
- Атом, какого химического элемента имеет заряд ядра +35?  
а) Ni; б) Pt; в) Br; г) Te.
- Число нейтронов в атоме цинка равно:  
а) 65; б) 22; в) 30; г) 35.
- Количество неспаренных электронов в атоме хлора равно:  
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
- Валентность азота в азотной кислоте равна:  
а) 2; б) 5; в) 3; г) 4.
- Сколько орбиталей содержит f-подуровень:  
а) 1; б) 3; в) 5; г) 7.
- Соединения хлора с высшей степенью окисления:  
а)  $HClO_3$ ; б)  $Cl_2O_7$ ; в)  $Cl_2O$ ; г)  $KClO_3$ ;

**Эталоны ответов:****Вариант 1**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ:	а	в	г	г	в	б	в	б

**Вариант 2**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
Ответ:	в	в	в	г	а	в	г	б

### Тема 3.1. Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ

#### Вариант I

1. Формулы только кислот приведены в ряду:

1. HCl, NaCl, HNO<sub>3</sub>
2. Ca(OH)<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>
3. H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S
4. Na<sub>2</sub>O, NaNO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>

2. Формулы только щелочей приведены в ряду:

1. Fe(OH)<sub>2</sub>, KOH, Ba(OH)<sub>2</sub>
2. KOH, NaOH, LiOH
3. NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Cu(OH)<sub>2</sub>
4. Fe(OH)<sub>3</sub>, Cu(OH)<sub>2</sub>, NaOH

3. Оксид, который реагирует с гидроксидом натрия, образуя соль, - это

1. FeO
2. K<sub>2</sub>O
3. SO<sub>3</sub>
4. BaO

4. Индикатор фенолфталеин в щелочной среде становится:

1. бесцветным
2. красным
3. малиновым
4. жёлтым

5. Свойство, которое является общим для нерастворимых оснований и щелочей, - это

1. взаимодействие с кислотными оксидами
2. взаимодействие с кислотами
3. взаимодействие с солями
4. разложение

6. Оксид, который реагирует и с гидроксидом кадмия, и с соляной кислотой, — это

1. Na<sub>2</sub>O
2. ZnO
3. MgO
4. K<sub>2</sub>O

7. Даны формулы веществ: FeO, K<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, MgO, CaO, CrO<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Выпишите формулы только основных оксидов.

8. Установите соответствие между химической формулой вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

- |                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1. MgO                            | А. кислоты                 |
| 2. H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | Б. щёлочи                  |
| 3. Al(OH) <sub>3</sub>            | В. Оксиды                  |
| 4. NaOH                           | Г. нерастворимые основания |

1	2	3	4

9. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами химических реакций.

- |   |   |
|---|---|
| 1. HgO + HNO <sub>3</sub>                                 | А. Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> |
| 2. Al + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                    | Б. K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O                |
| 3. Na <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O | В. Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O             |
| 4. K <sub>2</sub> O + H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>      | Г. Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O               |

1	2	3	4



## Вариант 2

1. *Формулы только солей приведены в ряду:*

1.  $K_2CO_3$ ,  $H_2CO_3$ ,  $KOH$
2.  $H_2S$ ,  $Ba(NO_3)_2$ ,  $BaCl_2$
3.  $AlCl_3$ ,  $Al(NO_3)_3$ ,  $Al_2S_3$
4.  $Cu(OH)_2$ ,  $CuSO_4$ ,  $CuS$

2. *Формулы только бескислородных кислот приведены в ряду:*

1.  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2S$
2.  $3 H_3PO_4$ ,  $H_2CO_3$ ,  $H_2S$
3.  $H_2SO_3$ ,  $H_2S$ ,  $HNO_2$
4.  $H_2S$ ,  $HF$ ,  $HCl$

3. *Оксид, который реагирует с кислотой, образуя соль, — это*

1.  $P_2O_5$
2.  $CuO$
3.  $SO_2$
4.  $CO_2$

4. *Индикатор лакмус в щелочной среде становится:*

1. фиолетовым
2. синим
3. красным
4. бесцветным

5. *В каком ряду все основания, формулы которых приведены, разлагаются при нагревании?*

1.  $NaOH$ ,  $Cr(OH)_2$ ,  $Ca(OH)_2$
2.  $Fe(OH)_3$ ,  $Cu(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_2$
3.  $Ba(OH)_2$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $KOH$
4.  $KOH$ ,  $LiOH$ ,  $Al(OH)_3$

6. *Гидроксид, который взаимодействует и с гидроксидом натрия, и с серной кислотой, — это*

1.  $Cu(OH)_2$
2.  $KOH$
3.  $Zn(OH)_2$
4.  $Ca(OH)_2$

7. *Даны формулы веществ:  $CO_2$ ,  $Na_2O$ ,  $CaO$ ,  $MnO$ ,  $Mn_2O_7$ ,  $Cl_2O_7$ ,  $Li_2O$ ,  $P_2O_5$ .*

*Выпишите формулы только кислотных оксидов.*

8. *Установите соответствие между химической формулой вещества и его названием.*

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1. $FeCl_3$       | А. нитрат меди(II)    |
| 2. $Cu(NO_3)_2$   | Б. карбонат калия     |
| 3. $Al_2(SO_4)_3$ | В. хлорид железа(III) |
| 4. $K_2CO_3$      | Г. сульфат алюминия   |

1	2	3	4

9. *Установите соответствие между исходными веществами (веществом) и продуктами химических реакций.*

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1) $NaOH + CO_2$    | А. $FeO + H_2O$      |
| 2) $NaOH + H_2SO_4$ | Б. $Na_2CO_3 + H_2O$ |
| 3) $Fe(OH)_2 + HCl$ | В. $Na_2SO_4 + H_2O$ |
| 4) $Fe(OH)_2$       | Г. $FeCl_2 + H_2O$   |

1	2	3	4



3. Одновременно в растворе могут находиться ионы:
1.  $Al^{3+}$  и  $OH^-$       2.  $SO_4^{2-}$  и  $Cu^{2+}$       3.  $Ag^+$  и  $Cl^-$       4.  $Cu^{2+}$  и  $S^{2-}$
4. Осадок образуется при взаимодействии раствора  $KOH$  с
1.  $HNO_3$       2.  $NH_4Cl$       3.  $SO_3$       4.  $FeSO_4$
5. Газ выделяется при взаимодействии соляной кислоты с
1. гидроксидом калия  
2. оксидом лития  
3. карбонатом кальция  
4. Аммиаком
6. Сокращенное ионное уравнение  $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3$  соответствует взаимодействию между веществами:
1.  $Ca(OH)_2$  и  $CO_2$       2.  $CaO$  и  $CO_2$   
3.  $CaCl_2$  и  $Na_2CO_3$       4.  $CaSO_4$  и  $K_2CO_3$
7. Реакция ионного обмена протекает между:
1. хлоридом калия и нитратом серебра  
2. оксидом углерода (IV) и оксидом кальция  
3. сероводородом и кислородом  
4. соляной кислотой и аммиаком
8. Одновременно присутствовать в водном растворе могут ионы:
1.  $Ag^+$  и  $Cl^-$       2.  $Ba^{2+}$  и  $SO_4^{2-}$       3.  $Cu^{2+}$  и  $OH^-$       4.  $Na^+$  и  $SO_4^{2-}$
9. Сокращенное ионное уравнение  $H^+ + OH^- = H_2O$  соответствует взаимодействию между веществами:
1.  $H_2S + NaOH \rightarrow$       4.  $HCl + CsOH \rightarrow$   
2.  $HNO_3 + KOH \rightarrow$       5.  $Ba(OH)_2 + HBr \rightarrow$   
3.  $Zn(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$       6.  $Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
10. Кислую среду имеет водный раствор:
1.  $Na_3PO_4$       2.  $KCl$       3.  $Na_2CO_3$       4.  $ZnSO_4$
11. Среди предложенных солей  $CH_3COONH_4$ ,  $CuBr_2$ ,  $Al_2(SO_4)_3$  гидролизу подвергается (-ются):
1.  $CH_3COONH_4$   
2.  $CuBr_2$ ,  
3.  $Al_2(SO_4)_3$ ,  
4. все вещества

**Эталоны ответов:**

**Вариант 1**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ответ:	1	2	4	4	3	2	3	3	456	1	2

**Вариант 2**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ответ:	3	4	2	4	3	3	1	4	125	4	4

**ПРАКТИЧЕСКОЕ И ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ**

**1. Критерии оценки**

При оценивании практического, лабораторного занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

**Оценка «отлично»** ставится в том случае, если обучающийся:

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических, лабораторных заданий;

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

**Оценка «хорошо»** ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических, лабораторных заданий и обучающийся может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если:

- практическая, лабораторного работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
- в ходе выполнения работы обучающийся продемонстрировал слабые практические навыки анализа текста, были допущены ошибки;
- в письменном отчете по работе допущены ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

- практическая, лабораторного работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у обучающегося имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;
- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует.

### **Лабораторное занятие №1 «Типы химических реакций»**

**Цель:** Исследование типов (по составу и количеству исходных и образующихся веществ) и признаков химических реакций. Проведение реакций ионного обмена, определение среды водных растворов

#### **Система оценивания**

Работа состоит из 3 частей и включает 12 заданий.

Часть 1 включает 9 заданий с кратким ответом базового уровня сложности и оцениваются 1 баллом.

Часть 2 состоит из 1 задания повышенного уровня и оценивается 2 баллами; если допущена одна ошибка, то ответ оценивается в один балл; если допущено две ошибки и более или ответа нет, то выставляется 0 баллов.

Часть 3 состоит из 2 заданий высокого уровня сложности. За выполнение задания – решение задачи – 3 балла, если допущена одна ошибка - 2 балла, две ошибки – 1 балл, 3 ошибки и более или решение не представлено – 0 баллов

Максимальное количество баллов – 17 баллов.

## Ход работы

Таблица

№ Задания	Проверяемые элементы содержания	Тип задания (краткий ответ- КО, развернутый ответ – РО)	Максимальный балл
1	Типы химических реакций	КО	1
2	Окислительно-восстановительные реакции	КО	1
3	Растворы	КО	1
4	Электролиты и неэлектролиты	КО	1
5	Электролитическая диссоциация кислот, солей и оснований	КО	1
6	Среда водных растворов кислот и щелочей, индикаторы	КО	1
7	Сильные и слабые электролиты	КО	1
8	Взаимодействие ионов в растворе	КО	1
9	Сокращённые ионные уравнения реакций	КО	1
10	Взаимодействие ионов в растворе Составление	КО	2
11	уравнений электролитической диссоциации	РО	3
12	Расчёт массовой доли вещества в растворе РО 3	РО	3

### Перевод баллов к 5-балльной отметке

до 6 баллов отметка «2»

от 7 до 19 баллов отметка «3»

от 10 до 14 баллов отметка «4»

от 15 до 17 баллов отметка «5»

### Вариант № 1

**При выполнении заданий 1 - 9 выберите номер правильного ответа.**

1. Реакция, уравнение которой  $\text{CaCO}_3 (\text{тв}) + \text{SiO}_2 (\text{тв}) = \text{CaSiO}_3 (\text{тв}) + \text{CO}_2 (\text{газ}) - Q$ , является реакцией

- 1) экзотермической, замещения
- 2) гетерогенной, эндотермической
- 3) гомогенной, окислительно-восстановительной
- 4) обратимой, разложения

2. Окислительно-восстановительной является реакция

- 1)  $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$
- 2)  $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
- 3)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 4)  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$

3. Верны ли следующие суждения о растворах?

А. В растворах существует граница раздела фаз между его компонентами.

Б. Растворы состоят из двух и более компонентов.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

4. Электрический ток проводит

- 1) раствор сахара
- 2) расплав сахара
- 3) твёрдая поваренная соль
- 4) расплав поваренной соли

5. Наибольшее число ионов образуется при электролитической диссоциации в водном растворе одного моля  
 1)  $\text{CrCl}_3$                                       2)  $\text{H}_2\text{SO}_3$                                       3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$                                       4)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
6. Окраска универсального индикатора изменится на красную в водном растворе  
 1) глюкозы                                      2) серной кислоты                                      3) иодида натрия                                      4) гидроксида калия
7. Сильным электролитом является  
 1) азотистая кислота                                      3) нитрит натрия  
 2) азотная кислота                                      4) нитрат натрия
8. Осадок образуется при взаимодействии двух ионов  
 1)  $\text{H}^+$  и  $\text{CO}_3^{2-}$                                       3)  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{CO}_3^{2-}$   
 2)  $\text{H}^+$  и  $\text{NO}_3^-$                                       4)  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{NO}_3^-$
9. Сокращённое ионное уравнение  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$  соответствует взаимодействию  
 1)  $\text{BaO}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$                                       3)  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 2)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$                                       4)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**В задании 10 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Цифры в ответе могут повторяться.**

10. Установите соответствие между взаимодействующими ионами и наблюдаемым результатом взаимодействия.

ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ ИОНЫ

РЕЗУЛЬТАТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- |  |                     |
|--|---------------------|
| А) $\text{H}^+$ и $\text{HS}^-$          | 1) выделение газа   |
| Б) $\text{Mg}^{2+}$ и $\text{CO}_3^{2-}$ | 2) выделение осадка |
| В) $\text{Fe}^{3+}$ и $\text{OH}^-$      |                     |
| Г) $\text{Pb}^{2+}$ и $\text{I}^-$       |                     |

**Для заданий 11, 12 запишите полные решения.**

11. Напишите уравнения электролитической диссоциации:

- а) фосфата натрия                                      б) соляной кислоты                                      в) гидроксида лития

12. К 150 г 10%-ного раствора соли добавили 50 г 30%-ного раствора этой же соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

## Вариант № 2

**При выполнении заданий 1 - 9 выберите номер правильного ответа**

1. Реакция, уравнение которой  $\text{C}(\text{тв}) + \text{SiO}_2(\text{тв}) + 2\text{Cl}_2(\text{газ}) = \text{SiCl}_4 + 2\text{CO} - Q$ , является реакцией

- 1) экзотермической, замещения
- 2) необратимой, разложения
- 3) гомогенной, эндотермической
- 4) гетерогенной, окислительно-восстановительной

2. Окислительно-восстановительной является реакция

- 1)  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 3)  $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$
- 4)  $\text{MgSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

3. Верны ли следующие суждения о растворах?

А. Раствор соли, находящийся над кристаллами этой же соли, является перенасыщенным.

Б. В насыщенном растворе поваренной соли сахар уже не будет растворяться.

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

4. К электролитам относится

- |                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| 1) бензин       | 3) водный раствор глюкозы          |
| 2) речной песок | 4) водный раствор уксусной кислоты |

5. Хлорид-ионы образуются при электролитической диссоциации в водном растворе одного моля

- |                  |                    |                    |                    |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1) $\text{KClO}$ | 2) $\text{KClO}_4$ | 3) $\text{KClO}_3$ | 4) $\text{FeCl}_3$ |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

6. В растворе иодоводородной кислоты не изменит окраску
- |               |                            |
|---------------|----------------------------|
| 1) лакмус     | 3) фенолфталеин            |
| 2) метилоранж | 4) универсальный индикатор |
7. Формулы только сильных электролитов расположены в ряду:
- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{Na}_2\text{S}$ , $\text{HF}$ , $\text{NaOH}$   | 3) $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{CuSO}_4$ , $\text{Cu}(\text{OH})_2$  |
| 2) $\text{KOH}$ , $\text{HI}$ , $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | 4) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , $\text{H}_2\text{SiO}_3$ , $\text{SiO}_2$ |
8. Газ выделяется при взаимодействии в растворе двух ионов:
- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1) $\text{H}^+$ и $\text{Cl}^-$      | 3) $\text{H}^+$ и $\text{SiO}_3^{2-}$    |
| 2) $\text{H}^+$ и $\text{SO}_3^{2-}$ | 4) $\text{Ca}^{2+}$ и $\text{CO}_3^{2-}$ |
9. Сокращённое ионное уравнение  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3$  соответствует взаимодействию
- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{CaO}$ и $\text{CO}_2$               | 3) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{BaCO}_3$ |
| 2) $\text{CaCl}_2$ и $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и $\text{CO}_2$     |

**В задании 10 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Цифры в ответе могут повторяться.**

10. Установите соответствие между взаимодействующими ионами и наблюдаемым результатом взаимодействия.

ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ ИОНЫ

РЕЗУЛЬТАТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

А)  $\text{H}^+$  и  $\text{SO}_3^{2-}$

1) выделение газа

Б)  $\text{H}^+$  и  $\text{SiO}_3^{2-}$

2) выделение осадка

В)  $\text{H}^+$  и  $\text{CO}_3^{2-}$

Г)  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{CO}_3^{2-}$

**Для заданий 11, 12 запишите полные решения.**

11. Напишите уравнения электролитической диссоциации:

а) сульфата железа(III)

б) фосфорной кислоты

в) гидроксида кальция по первой ступени

12. В 657 мл воды растворили 44,8 л хлористого водорода. Определите массовую долю кислоты в полученном растворе.

### Практическое занятие 5

**Цель:** Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и неметаллов; оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов; неорганических солей, характеризующих их свойства

**Оборудование:** штатив с пробирками, чашка для выпаривания, спиртовка.

**Реактивы:** индикатор фенолфталеин,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KI}$ ,  $\text{ZnSO}_4$ .

### Ход работы

**Задание 1.** Определить в какой пробирке находится, каждое из веществ:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ .

Вывод: пробирке № \_\_\_\_\_ находится \_\_\_\_\_

**Задание 2.** Привести качественные реакции для веществ:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KI}$ ,  $\text{ZnSO}_4$ .

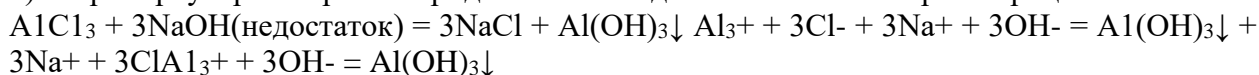
Вывод: качественными реактивами на ионы \_\_\_\_\_ являются \_\_\_\_\_

**Задание 3.** Получить из  $\text{CuO}$ ,  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

### Решение экспериментальных задач по теме

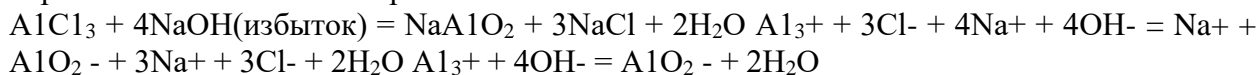
Задание 1 Получите гидроксид алюминия, используя хлорид алюминия и гидроксид натрия. Докажите амфотерный характер  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

1) В пробирку с раствором хлорида алюминия добавим по каплям раствор щелочи:



Наблюдаем образование белого осадка гидроксида алюминия.

2) В другую пробирку с раствором щелочи добавим раствор хлорида алюминия. В данном случае, щелочь присутствует в избытке, поэтому  $Al(OH)_3$  в начале не образуется, идет образование алюмината натрия:



Только, после добавления избытка  $AlCl_3$  выпадет осадок  $Al(OH)_3$ .

3) Докажем амфотерный характер  $Al(OH)_3$ . Для этого, полученный осадок  $Al(OH)_3$  разделим на 2 пробирки. В одну из пробирок добавим раствор любой сильной кислоты, в другую — раствор щелочи (избыток). В обоих случаях наблюдаем растворение осадка гидроксида алюминия:

**Вывод: Результаты оформить в виде таблицы:**

Что делаю?	Что наблюдаю?	Уравнения реакции или выводы

## Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)

### Практическое занятие 10

**Цель:** Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности по темам: важнейшие строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, текстильные волокна, источники энергии, органические и минеральные удобрения, лекарственные вещества, бытовая химия.

**ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ПК 2.1.**

**1. Составить кейс по теме «Применение химических веществ и технологий в профессии», используя сеть Интернет.**

**2. Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности специальности 27.02.03 по темам:**

- Важнейшие строительные материалы,
- Конструкционные материалы,
- Краски,
- Стекло,
- Керамика,
- Материалы для электроники,
- Наноматериалы,
- Текстильные волокна,
- Источники энергии,
- Органические и минеральные удобрения,
- Лекарственные вещества,
- Бытовая химия.

**Возможно использование источников:**

<https://www.metalltm.ru/spravochnik/zheleznodorozhnaya-avtomatika>

<https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/038/994.htm>

<https://imsat.spb.ru/o-kompanii/publikatsii/avtomatizatsiya-proizvodstva-i-kontrolya-izmereniy-elektricheskikh-parametrov-ustroystv-zhat.html>

**3. Ответить на вопросы преподавателя по теме практической работы.**



#### 4. Фонд оценочных средств для рубежного контроля Контрольная работа (по окончании 1 семестра).

##### 1. Описание

Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/ темы.

Письменная контрольная работа включает 3 варианта заданий. Задания дифференцируются по уровню сложности. Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

На выполнение контрольной работы отводится 45 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: Таблицы: Периодическую таблицу химических элементов Д.И. Менделеева; таблицу растворимости солей, кислот и оснований; электрохимический ряд напряжений металлов, калькулятор.

##### 2. Критерии оценки контрольной работы

**5» «отлично»** - глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка предполагает грамотное и логичное изложение ответа, обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

**«4» «хорошо»** - обучающийся полно усвоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

**«3» «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновывать собственные суждения.

**«2» «неудовлетворительно»** - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/ теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

#### Контрольная работа (по окончании 1 семестра).

##### Вариант №1

- Сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка, называются:  
а) оксидами; б) кислотами; в) основаниями; г) солями
- Основания могут реагировать:  
а) с кислотами и основными оксидами; б) с кислотами и кислотными оксидами;  
в) со щелочами и основными оксидами; г) со щелочами и кислотными оксидами.
- При взаимодействии алюминия с соляной кислотой образуется:  
а)  $2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$  б)  $2\text{AlCl}_3 + 2\text{H}_2$
- Сокращенное ионное уравнение  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$  соответствует взаимодействию:  
а) Mg и NaOH; б)  $\text{MgSO}_4$  и NaOH.
- Электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов, называется:  
а) атом; б) протон; в) молекула; г) нейтрон.
- В главных подгруппах металлические свойства элементов:  
а) растут снизу вверх; б) уменьшаются снизу вверх; в) не изменяются.
- Сокращенная электронная конфигурация  $\dots 3p^6 4s^2$  соответствует атому:  
а) калия; б) кальция; в) скандия; г) меди.

8. Химическая связь между атомами, возникающая путем обобществления электронов с образованием общих электронных пар, называется:  
 а) водородная; б) ионная; в) ковалентная; г) металлическая
9. В аммиаке ( $\text{NH}_3$ ) связь:  
 а) ковалентная неполярная; в) ковалентная полярная;  
 б) металлическая; г) ионная.
10. Уменьшение концентрации реагирующих веществ:  
 а) не влияет на скорость реакции;  
 б) увеличивает скорость реакции;  
 в) уменьшает скорость реакции.
11. В ходе химической реакции энергия:  
 а) не выделяется и не поглощается; б) может выделяться или поглощаться.
12. Вещества, увеличивающие скорость химической реакции, называются:  
 а) добавки; б) ингибиторы; в) катализаторы.
13. Определите реакцию среды в растворе фосфата натрия.  
 а) щелочная; б) разлагается водой; в) кислотная.
14. Фенолфталеином можно распознать;  
 а) гидроксид натрия; б) гидроксид меди; в) соляная кислота.
15. В уравнении реакции  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$  коэффициент перед формулой восстановителя равен:  
 а) 3; б) 4; в) 2.
16. Для приготовления 5%-ного раствора необходимо 2 г сахара растворить в воде, масса которой равна  
 а) 38 г; б) 40 г; в) 42 г.
17. Масса 2,8 л сернистого газа  $\text{SO}_2$   
 а) 4 г; б) 32 г; в) 8 г.
18. Какой объем водорода выделится при взаимодействии 32,5 г цинка с соляной кислотой?  
 а) 22,4 л; б) 5,6 л; в) 11,2 л.

### Вариант №2

1. Сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых – кислород, называются:  
 а) оксидами; б) основаниями; в) кислотами; г) солями
2. Кислоты могут взаимодействовать:  
 а) только с металлами и основаниями;  
 б) с металлами, с основаниями и основными оксидами.
3. При взаимодействии гидроксида натрия с азотной кислотой образуется:  
 а)  $\text{NaNO}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ; б)  $\text{NaNO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
4. Реакция ионного обмена идет до конца в результате выделения газа при взаимодействии:  
 а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  б)  $\text{KOH}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 в)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{HCl}$  г)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{CaCl}_2$
5. Положительно заряженная частица называется:  
 а) катион; б) нейтрон; в) анион; г) электрон.
6. На внешнем энергетическом уровне атома серы находится электронов:  
 а) 6 б) 2 в) 4 г) 8
7. Сокращенная электронная конфигурация  $\dots 3d^5 4s^2$  соответствует атому:  
 а) кальция; б) марганца; в) железа; г) брома.
8. В периодах неметаллические свойства элементов:  
 а) уменьшаются с увеличением порядкового номера;  
 б) не изменяются;  
 в) увеличиваются с увеличением порядкового номера

9. Связь в металлах и сплавах, обусловленная взаимодействием относительно свободных электронов с катионами в узлах кристаллической решетки, называется:  
 а) металлическая; б) водородная; в) ионная; г) ковалентная.
10. Какая химическая связь наименее прочная:  
 а) металлическая; б) ионная; в) водородная; г) ковалентная.
11. В нитриде калия ( $K_3N$ ) связь:  
 а) ковалентная неполярная; б) металлическая;  
 в) ковалентная полярная; г) ионная.
12. Увеличение температуры проведения реакции:  
 а) не влияет на скорость реакции;  
 б) увеличивает скорость реакции;  
 в) уменьшает скорость реакции.
13. Метилоранж меняет цвет на красный в растворе:  
 а) гидроксида натрия; б) хлорида натрия; в) соляная кислота.
14. Определите реакцию среды в растворе нитрата железа (III):  
 а) щелочная; б) кислотная;  
 в) нейтральная; г) разлагается водой.
15. В уравнении реакции  $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$  коэффициент перед формулой окислителя равен:  
 а) 1 б) 3 в) 2 г) 4
16. Массовая доля серы в оксиде серы  $SO_2$  равна  
 а) 30% б) 50% в) 40%
17. Какова молярная концентрация раствора в 100 мл которого содержится 11,2 г KOH?  
 а) 0,2 моль/л б) 1,12 моль/л в) 0,002 моль/л
18. Какая масса меди выделится при взаимодействии 27 г хлорида меди с цинком?  
 а) 12,8 г б) 64 г в) 13г

### Вариант №3

1. Сложные вещества, состоящие из атомов металла и кислотных остатков  
 а) оксидами; б) основаниями; в) кислотами; г) солями.
2. Сложные вещества, состоящие из атома металла и одной или нескольких гидроксогрупп, называются:  
 а) оксидами; б) кислотами в) основаниями; г) солями.
3. При взаимодействии гидроксида натрия с серной кислотой образуется  
 а)  $Na_2SO_4$  и  $H_2$  б)  $Na_2SO_3$  и  $H_2$  в)  $Na_2SO_4$  и  $H_2O$
4. Сокращенное ионное уравнение  $Ca^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow CaSO_4$  соответствует взаимодействию  
 а) Ca и  $Na_2SO_4$  б)  $CaCO_3$  и  $H_2SO_4$  в)  $Ca(NO_3)_2 + H_2SO_4$
5. Электронейтральная частица, состоящая из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов, называется:  
 а) молекула; б) протон; в) атом; г) нейтрон.
6. Отрицательно заряженная частица называется:  
 а) катион; б) нейтрон; в) анион; г) протон.
7. Сокращенная электронная конфигурация  $\dots 3d^1 4s^2$  соответствует атому:  
 а) калия; б) кальция; в) скандия; г) меди.
8. В периодах металлические свойства элементов:  
 а) уменьшаются с увеличением порядкового номера;  
 б) не изменяются;  
 в) увеличиваются с увеличением порядкового номера
9. Максимальное число электронов, которые могут поместиться на 4 электронном уровне:  
 а) 32 б) 18 в) 8 г) 2
10. Связь, образовавшаяся между катионами и анионами за счет их электростатического притяжения, называется:  
 а) металлическая; б) водородная; в) ионная; г) ковалентная.

11. Химическая связь в молекуле F<sub>2</sub>:
- а) ионная; б) ковалентная полярная;  
 в) металлическая; г) ковалентная неполярная.
12. При увеличении температуры на 10<sup>0</sup>С скорость реакции увеличивается в:
- а) 6-7 раз; б) 5-6 раз; в) 2-4 раза.
13. Определить реакцию среды в растворе карбоната натрия
- а) щелочная; б) разлагается водой; в) кислотная; г) нейтральная.
14. Метилоранж меняет цвет на желтый в растворе:
- а) гидроксида натрия; б) хлорида натрия; в) соляная кислота.
15. В уравнении реакции  $KMnO_4 + KOH + Na_2SO_3 \rightarrow K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$  коэффициент перед формулой окислителя
- а) 1 б) 3 в) 2 г) 4
16. Массовая доля вещества в растворе, приготовленного из 120 г воды и 40 г соли, равна
- а) 30% б) 35% в) 25%
17. Какой объем занимают при н.у. 14 г азота?
- а) 44,8 л б) 11,2 л в) 4,48л.
18. Какой объем углекислого газа образуется при горении 32 г метана CH<sub>4</sub>?
- а) 44,8 л б) 11,2 л в) 1,12л.

#### Эталоны ответов

№ вопроса	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	Б	А	Г
2	Б	Б	В
3	А	А	В
4	Б	В	В
5	А	А	В
6	А	А	В
7	Б	Б	В
8	В	В	А
9	В	А	А
10	В	В	В
11	Б	А	Г
12	В	Б	В
13	А	Б,В	А
14	А	Б	А
15	А	В	В
16	Б	Б	В
17	В	В	Б
18	В	А	А

#### 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

<b>Форма промежуточной аттестации</b>
2 семестр
<i>Дифференцированный зачет</i>

**1. Условия аттестации:** аттестация проводится в форме дифференцированного зачета по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

**2. Время аттестации:** На проведение аттестации отводится 2 академических часа.

**3. План вариант:** Дифференцированный зачет проводится в тестовой форме. Тестовое задание включает 4 варианта. Каждый вариант состоит из трех частей. Первая часть включает 11 вопросов, каждый имеет несколько вариантов ответов, из которых только один верный. Вторая часть включает в себя три задания. Одно на выбор правильных утверждений и два на соответствие. Третья часть состоит из двух заданий с развернутым ответом.

#### **4. Общие условия оценивания**

Оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер и может включать в себя:

- результаты выполнения аттестационных заданий;
- оценку портфолио;
- прочие достижения обучающегося.

#### **5. Критерии оценки.**

За выполнение всех заданий обучающийся может получить 24 балла.

Задания 1-11 оцениваются по 1 баллу, задания 12-14 – по 2 балла, задания 15-16 – по 3 балла.

Количество баллов	Оценка
21 - 24 балла	«5» «отлично»
16 - 20 баллов	«4» «хорошо»
12 - 15 баллов	«3» «удовлетворительно»
Менее 12 баллов	«2» «неудовлетворительно»

#### **Перечень вопросов и заданий для проведения дифференцированного зачета.**

1. Периодический закон и периодическая таблица элементов Д.И. Менделеева в свете теории атома. Значение периодического закона понимания природы.
2. Виды химической связи в неорганических и органических соединений.
3. Чистые вещества и смеси. Гомогенные и гетерогенные смеси.
4. Дисперсные системы, их роль в природе производственных процессов.
5. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация.
6. Кислоты и их свойства.
7. Основания и их свойства.
8. Соли и их свойства. Гидролиз солей.
9. Оксиды и их свойства.
10. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.
11. Скорость химической реакции. Условий влияния на скорость реакции гомогенной и гетерогенной среде.
12. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие.
13. Общая характеристика металлов, химические и физические свойства.
14. Неметаллы, химические и физические свойства, окислительно-восстановительные свойства.
15. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Значения теории для науки.
16. Предельные углеводы, их сравнение и свойство. Основные направления промышленности переработки метана.
17. Этиленовые углеводы, их строения и свойства.
18. Диеновые углеводороды. Их строения, свойства и применение Природный каучук.
19. Ацетилен – представитель углеводородов с 3-ой связью в молекулах.
20. Бензол как представитель ароматических углеводородов, его строения, свойства получения и применения.
21. Нефть, её состав, основные способы переработки. Развитие нефтехимической промышленности.

22. Предельные одноатомные спирты. Их строения и применение.
23. Многоатомные спирты, их строение, свойство, применение.
24. Фенол, строение, свойства и применение.
25. Альдегиды, строение, свойство и применение.
26. Предельные одноосновные карбоновые кислоты, их строение и свойства на примере уксусной кислоты.
27. Сложные эфиры, строение, свойства и применение.
28. Жиры, строение, свойства и применение.
29. Глюкоза, строение, свойство и применение. Биологическая роль глюкозы.
30. Роль углеводов в жизнедеятельности организма.
31. Анилин – представитель ароматических амин.
32. Аминокислоты, состав, химические свойства.
33. Белки, биологическая функция белков.
34. Общая характеристика высокомолекулярных соединений.
35. Изомерия органических соединений и её виды.
36. Генетическая связь между органическими веществами.
37. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

### Варианты заданий для проведения дифференцированного зачета

#### Вариант 1.

К каждому заданию 1-11 даны несколько ответов, из которых только 1 верный. Выберите верный, по Вашему мнению, ответ.

1. Химический элемент имеет следующую схему строения атома  $+18 \ 2)8)8$ ). Какое положение он занимает в ПСХЭ?
  - а) II период, VII группа;
  - б) III период, VIII группа;
  - в) IV период, I группа.
2. Формула высшего оксида химического элемента  $R_2O_5$ . К какой группе главной подгруппы ПСХЭ он принадлежит?
  - а) первая;
  - б) пятая;
  - в) четвертая.
3. Какое из веществ имеет ионную связь?
  - а)  $LiCl$ ;
  - б)  $HBr$ ;
  - в)  $O_2$ ;
  - г)  $CO$ .
4. Укажите тип химической реакции  $Zn + O_2 \rightarrow ZnO$ :
  - а) разложения;
  - б) соединения;
  - в) обмена;
  - г) замещения.
5. Символ элемента, образующего простое вещество — металл:
  - а)  $O$ ;
  - б)  $H$ ;
  - в)  $Na$ ;
  - г)  $F$ .
6. В начале каждого периода стоят атомы:
  - а) металлов;
  - б) неметаллов.
7. Вещества, сходные по своему строению и свойствам, но отличающиеся друг от друга по составу на одну или несколько групп  $-CH_2-$ , называются
  - а) гомологами;
  - б) изомерами;
  - в) радикалами;
  - г) молекулами.
8. К классу алканов относится углеводород состава:
  - а)  $C_7H_{12}$ ;
  - б)  $C_7H_{16}$ ;
  - в)  $C_7H_6$ ;
  - г)  $C_7H_8$ .
9. Название нижеприведенного углеводорода по систематической номенклатуре
 
$$\begin{array}{ccccccc}
 CH_3 & -CH & -CH_2 & -CH & -CH_3 \\
 | & & & | & \\
 CH_3 & & & CH_3 & 
 \end{array}$$
  - а) 2-метилпентан;
  - б) 2,2-диметилпентан;
  - в) 2,4-диметилпентан;
  - г) 2,4-диметилпентен.
10. Качественной реакцией на фенол является его взаимодействие с:
  - а) гидроксидом меди (II);
  - б) аммиачным раствором оксида серебра (I);
  - в) хлоридом железа (III);
  - г) водородом.

11. Общая формула непредельных углеводородов:  
 а)  $C_nH_{2n}$ ;                      б)  $C_nH_{2n+2}$ ;                      в)  $C_nH_{2n-2}$ ;                      г)  $C_nH_n$ .
12. Выберите верные утверждения. Запишите выбранные буквы в алфавитном порядке.  
 а) при кипячении белок теряет свои ферментативные, защитные и другие функции;  
 б) натрий является щелочным металлом;  
 в) элемент органической химии – водород;  
 г) углекислый газ используют для изготовления шипучих напитков и для получения соды;  
 д) раствор фенола называют карболовой кислотой или карболкой.
13. Установите соответствие между названием вещества и формулой соединения:  
 Ответ запишите в следующем виде: А-4, Б-1 и т.д.
- | <u>Название вещества:</u> | <u>Формула соединения:</u> |
|---------------------------|----------------------------|
| а) Серная кислота         | 1) $H_2SO_4$               |
| б) Гидроксид бария        | 2) $BaSO_3$                |
| в) Сульфат бария          | 3) $BaO$                   |
| г) Оксид бария            | 4) $BaSO_4$                |
|                           | 5) $Ba(OH)_2$              |
|                           | 6) $H_2SO_3$ .             |
14. Установите соответствие между названием органического соединения и классом веществ, к которому оно относится:
- | <u>Название соединения:</u> | <u>Класс веществ:</u> |
|-----------------------------|-----------------------|
| а) бутен-1                  | 1) ацетиленовые у/в   |
| б) бутанол-2                | 2) непредельные у/в   |
| в) бутин                    | 3) спирты             |
| г) бутаналь                 | 4) альдегиды          |
| 5) алкены                   |                       |
| 6) кетоны.                  |                       |
15. Решите задачу: Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 280 г. воды и 40г глюкозы.
16. При помощи качественной реакции докажите наличие крахмала в хлебе.

### Вариант 2.

К каждому заданию 1-11 даны несколько ответов, из которых только 1 верный. Выберите верный, по Вашему мнению, ответ.

- Химический элемент имеет распределение электронов по электронным слоям в атоме 2-8-7. Какое положение он занимает в ПСХЭ?  
 а) II период, VI группа;                      б) III период, VII группа;                      в) IV период, I группа.
- Формула высшего оксида химического элемента  $RO_3$ . К какой группе главной подгруппы ПСХЭ он принадлежит?  
 а) вторая;                      б) пятая;                      в) шестая.
- Какое из указанных веществ имеет ковалентную неполярную связь?  
 а)  $H_2$ ;                      б)  $Cl_2O$ ;                      в)  $PCl_3$ ;                      г)  $MgO$ .
- Укажите тип химической реакции  $Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + H_2O$ :  
 а) разложения;                      б) соединения;                      в) обмена;                      г) замещения.
- Символ элемента, образующего простое вещество — металл:  
 а) Ag;                      б) C;                      в) N;                      г) F.
- Единственным жидким металлом является:  
 а) алюминий;                      б) цинк;                      в) магний;                      г) ртуть.
- Вещества, имеющие одну и ту же эмпирическую формулу (обладающие одинаковым количественным и качественным составом), но разное строение, а потому и разные свойства, называются  
 а) гомологами;                      б) изомерами;                      в) радикалами;                      г) молекулами.

8. К классу предельных углеводородов относится:

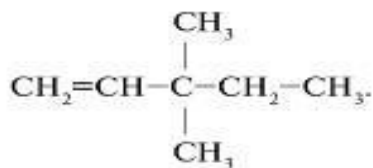
а)  $C_7H_{12}$ ;

б)  $C_7H_{16}$ ;

в)  $C_7H_6$ ;

г)  $C_7H_8$ .

9. Название нижеприведенного углеводорода по систематической номенклатуре



а) 2,2-метилпентан;

б) 3,3-диметилпентен-1;

в) 3,3-диметилпентан-1;

г) 3,3-диметилпентанол-1.

10. Качественной реакцией на белок является его взаимодействие с:

а) гидроксидом меди (II);

б) аммиачным раствором оксида серебра(I);

в) концентрированной азотной кислотой;

г) водородом.

11. Непредельные углеводороды – это вещества с общей формулой:

а)  $C_nH_{2n}$ ;

б)  $C_nH_{2n+2}$ ;

в)  $C_nH_{2n-2}$ ;

г)  $C_nH_{2n-4}$ .

12. Выберите верные утверждения. Запишите выбранные буквы в алфавитном порядке.

а) угарный газ очень ядовит, т.к., попадая при дыхании в кровь, быстро соединяется с гемоглобином, лишая тем самым гемоглобин возможности переносить кислород;

б) сливочное масло содержит белок;

в) раствор – это гомогенная система;

г) вещество или элемент, который отдает электроны, является окислителем;

д) индикатор, показывающий наличие ионов  $H^+$  в растворе – лакмус.

13. Установите соответствие между названием вещества и формулой соединения:

Ответ запишите в следующем виде: А-4, Б-1 и т.д.

Название вещества:

а) Оксид меди (II)

б) Нитрат меди (II)

в) Азотная кислота

г) Гидроксид меди (II)

Формула соединения:

1)  $Cu_2O$

2)  $HNO_3$

3)  $Cu(OH)_2$

4)  $Cu(NO_3)_2$

5)  $H_3PO_4$

6)  $CuO$ .

14. Установите соответствие между названием вещества и классом органических соединений, к которому оно относится:

Название соединения:

а) этаналь

б) метанол

в) этин

г) бензол

Класс веществ:

1) ацетиленовые у/в

2) алкадиены

3) спирты

4) альдегиды

5) ароматические у/в

6) кетоны.

15. Решите задачу: Какое количество вещества оксида меди (II) содержится в 120г его массы?

16. При помощи качественной реакции докажите наличие белка в молоке.

### 8. Эталоны ответов

Вариант 1		Вариант 2	
№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	Б	1	Б
2	Б	2	В



3	А	3	А
4	Б	4	А
5	В	5	А
6	А	6	Г
7	А	7	Б
8	Б	8	Б
9	В	9	Б
10	В	10	В
11	А, В	11	А, В
12	А, Б, Г, Д	12	А, В, Д
13	А-1 Б-5 В-4 Г-3	13	А-6 Б-4 В-2 Г-3
14	А-2 Б-3 В-1 Г-4	14	А-4 Б-3 В-1 Г-5
15	$m_{p-pa}=320 \text{ г}$ $w=40/320 \times 100=12,5\%$	15	$M_r(\text{CuO}) = 80 \text{ г/моль}$ $V=m/M=120/80=1,5 \text{ моль}$
16	+J <sub>2</sub> =фиолетовое окрашивание	16	+HNO <sub>3</sub> = желтое окрашивание +CuSO <sub>4</sub> +NaOH= фиолетовое окрашивание