

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Лениногорский политехнический колледж»

## **КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для оценки результатов освоения учебной дисциплины

### **ОУД.10 ХИМИЯ**

основной профессиональной образовательной программы

по профессии/специальности СПО

**13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования**

Квалификация:

Техник

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения- 3 года 10 мес.  
на базе основного общего образования

Рассмотрена на заседании ПЦК  
общеобразовательных дисциплин  
Протокол № 4 от «10» 04 2024г.  
Председатель \_\_\_\_\_ Юсупова Г.М.

*Утверждаю*  
Заместитель директора по НМР  
\_\_\_\_\_  
«11» 04 2024г..  
Н.Б.Щербакова

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины разработан на основе Примерной программы дисциплины Химия для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Министерством просвещения РФ ФГБОУ ДПО Институт развития профессионального образования (ИРПО) для реализации образовательной программы СПО на базе основного общего образования в соответствии с ФГОС СОО по специальности среднего профессионального образования 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

Разработчик: Сорокина А.И., преподаватель ГАПОУ «Лениногорский политехнический колледж»

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>		стр.
<b>I. Паспорт комплекта оценочных средств (КОС)</b>		4
1.1 Область применения		4
1.2 Результаты освоения учебной дисциплины		4
1.3 Формы контроля и оценивания результатов освоения учебной дисциплины		7
1.4 Организация контроля и оценки освоения программы УД		8
1.5 Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных процедур		12
<b>II. Комплект материалов для оценки освоения УД</b>		13
2.1 Оценочные средства для текущего контроля		13
2.2 Оценочные средства для рубежного контроля		14
2.3 Оценочные средства для итогового контроля (промежуточной аттестации)		15
<b>III. Оценочные средства</b>		17
Приложение 1. Текущий контроль.		17
Приложение 2. Рубежный контроль.		43
Приложение 3. Итоговый контроль (промежуточная аттестация)		55
<b>Лист согласования</b>		62

# **I. Паспорт комплекта оценочных средств (КОС)**

## **1.1 Область применения**

Комплект оценочных средств предназначен для контроля и оценки результатов освоения ОУД.10 Химия основной профессиональной образовательной программы (далее - ОПОП) по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

КОС включает контрольные материалы для проведения, текущего (рубежного) контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

КОС разработан в соответствии с Положением о разработке контрольно-оценочных средств, учебным планом, Примерной программы дисциплины Химия для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Министерством просвещения РФ ФГБОУ ДПО Институт развития профессионального образования (ИРПО) для реализации образовательной программы СПО на базе основного общего образования в соответствии с ФГОС СОО по специальности среднего профессионального образования 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

## **1.2. Результаты освоения учебной дисциплины**

Освоение содержания учебной дисциплины Химия, обеспечивает достижение студентами следующих **результатов:**

### **личностных:**

- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;
- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
- наличие мотивации к обучению и личностному развитию;
- целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;

### **метапредметных:**

- освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);
- способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с

педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;

– овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

**предметных:**

– сформированность представлений: о химической составляющей естественнонаучной 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;

– 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 неорганических и органических веществ в быту и практической деятельности человека;

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

– 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 веществ соответствующими экспериментами и записями уравнений химических реакций;

– сформированность умений устанавливать принадлежность изученных неорганических и органических веществ к определенным классам

и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства; определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ; классифицировать химические реакции;

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

- 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 применением;

- сформированность умений планировать и выполнять химический эксперимент (превращения 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 записи уравнений соответствующих реакций и формулировать выводы на основе этих результатов;

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

- сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного 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 предельной допустимой концентрации;

- для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: сформированность умения применять знания об основных доступных методах познания веществ и химических явлений.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются общие компетенции (ОК):

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.

ПК 2.3. Контролировать соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются личностные результаты (ЛР):

ЛР 10 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них

### 1.3 Формы контроля и оценивания результатов освоения учебной дисциплины

Предметом оценки служат знания и умения, предусмотренные ФГОС по дисциплине химия и направленные на формирование общих компетенций.

Код результата обучения	Формы			
	текущего контроля	рубежного контроля	промежуточной аттестации	
1	2	3	4	
Личностные	УО	Т, ПК	ДЗ	
	УО,	Т	ДЗ	
	ПЗ	Т,ПР	ДЗ	
	Т,ПР	Т,ПР	ДЗ	
	ПР	Т	ДЗ	
	УО	Т, ПК	ДЗ	
	УО,	Т	ДЗ	
	ПЗ	Т,ПР	ДЗ	
	Метапредметные	Т,УО,ПК	Т	ДЗ
		Т, УО,ПР,	Т, ПР	ДЗ
Т,УО,ПК		Т	ДЗ	
Т, УО,ПР,		Т, ПР	ДЗ	
Т, УО,ПР,		Т, ПР	ДЗ	
Т,УО,ПК		Т	ДЗ	

	Т, УО, ПР,	Т, ПР	ДЗ
	Т, УО, ПР,	Т, ПР	ДЗ
	Т, УО, ПК	Т	ДЗ
	Т, УО, ПР,	Т, ПР	ДЗ
	Т, УО, ПР,	Т, ПР	ДЗ
	Т, УО, ПК	Т	ДЗ
	Т, УО, ПЗ,	Т	ДЗ
Предметные	ПК, УО,	Т	ДЗ
	УО, Т	Т	ДЗ
	УО, Т	Т	ДЗ
	УО, Т.	Т	ДЗ
	Т, УО, ПК	Т, ПР	ДЗ
	Т, УО, ПК	Т, ПР	ДЗ
	Т, УО, ПК	Т	ДЗ
	Т, УО, ПК	Т	ДЗ
	Т, УО ПК	Т	ДЗ
<b>ОК1</b>	ПЗ	ПЗ	ДЗ
<b>ОК2</b>	ПЗ	ПЗ	ДЗ
<b>ОК4</b>	ПЗ	ПЗ	ДЗ
<b>ОК7</b>	ПЗ	ПЗ	ДЗ
<b>ЛР10</b>	ПЗ	ПЗ	ДЗ

**Условные обозначения:**

**УО** – устный ответ

**ПР**– практическая работа

**Т** – тестирование

**ПК** – проверка конспектов

**С**- самостоятельная работа

**Э** – экзамен

**К**- карта

**ПЗ**-познавательные задания

**А**-анкета

## **1.4 Организация контроля и оценки освоения программы УД**

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных и лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Текущий контроль успеваемости, промежуточная и итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью определения степени соответствия уровня освоения образовательных результатов требованиям работодателей, предъявляемых к специалисту. Текущий контроль успеваемости обучающихся – это систематическая проверка усвоения образовательных результатов,



проводимая преподавателем на текущих занятиях согласно расписанию учебных занятий в соответствии с ОПОП по специальности.

Промежуточная аттестация обучающихся – процедура, проводимая с целью оценки качества освоения обучающимися содержания части учебной дисциплины в рамках накопительной системы оценивания.

Итоговый контроль освоения дисциплины проводится в форме дифференцированного зачета, который преследует цель оценить освоение образовательных результатов по дисциплине. Условиями допуска к дифференцированному зачету являются положительные результаты промежуточных аттестаций и выполненные лабораторные работы по курсу дисциплины.

Оценка личностных, метапредметных и предметных результатов осуществляется с помощью письменного ответа на теоретические вопросы, в форме теста, лабораторных работ. Условием положительной аттестации дисциплины является положительная оценка освоения данных результатов по всем контролируемым показателям.

Предметом оценки освоения дисциплины являются личностные, метапредметные, предметные результаты, общие компетенции, профессиональные компетенции, способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни.

### **Организация текущего, рубежного, промежуточного и итогового контроля**

Вид контроля	Формы	Критерии оценивания
Текущий	ЛР, ПР	<p>При оценивании практической работы учитывается следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- качество выполнения практической части работы;</li><li>- качество оформления отчета по работе;</li><li>- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.</li></ul> <p>Каждый вид работы оценивается по пяти бальной шкале.</p> <p>«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.</p> <p>«4» (хорошо) – если студент полно освоил</p>

		<p>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.</p> <p>«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.</p> <p>«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания</p>
Рубежный	УО, Т	<p>Для <b>устных ответов</b> определяются следующие критерии оценок.</p> <p><b>Оценка «отлично»</b> выставляется, если обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;</li> <li>- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;</li> <li>- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;</li> <li>- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;</li> <li>- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.</li> </ul> <p>Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.</p> <p><b>Оценка «хорошо»</b> выставляется, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:</li> <li>- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического ответа;</li> </ul>

		<p>- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;</p> <p>- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, легко исправленные по замечанию учителя.</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно»</b> выставляется, если:</p> <p>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;</p> <p>- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме,</p> <p>- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.</p> <p><b>Оценка «неудовлетворительно»</b> выставляется, если:</p> <p>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала,.</p> <p>- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.</p> <p><b>Тесты, проверочные работы,</b> оцениваются по пятибалльной шкале  «5» - правильно выполнено 95 – 100% заданий;  «4» - правильно выполнено 80 – 94% заданий;  «3» - правильно выполнено 70 – 79% заданий;  «2» - правильно выполнено менее 70% заданий.</p>
Итоговый	ДЗ	<p>Тест состоит из частей А, В, С. Часть А включает 11 заданий, часть В – 3 задания, часть С – 2 задания.</p> <p>Задания части А оцениваются по 1 баллу, части В – по 2 балла, части С – по 3 балла.</p> <p>Общее количество баллов, которое может набрать студент – 24 балла.</p>

		Оценка «3» ставится, если студент набрал не менее 12 баллов, «4» - не менее 16 баллов, «5» - не менее 20 баллов.
--	--	--

Основной целью оценки освоения учебной дисциплины является оценка личностных, метапредметных и предметных результатов. Оценка учебной дисциплины предусматривает использование накопительной системы оценивания.

### **1.5 Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных процедур**

<b>Форма контроля</b>	<b>Перечень средств</b>
Текущий	типовые задания для практических занятий;
Рубежный	тесты по темам
Итоговый	задания для дифференцированного зачета

## II. Комплект материалов для оценки освоения УД

### 2.1 Оценочные средства для текущего контроля

Разделы/ темы По программе УД	Тип задания*		
	Личностные	Метапредметные	Предметные
<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>			
<b>Тема 1.1.</b> Строение атомов химических элементов и природа химической связи			ПР
<b>Тема 1.2.</b> Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	РЗ		
<b>Раздел 2. Химические реакции</b>			
<b>Тема 2.1.</b> Типы химических реакций			ПР
<b>Тема 2.2.</b> Электролитическая диссоциация и ионный обмен			
<b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>			
<b>Тема 3.1.</b> Классификация, номенклатура и строение			ПР
<b>Тема 3.2.</b> Физико-химические свойства неорганических веществ			
<b>Тема 3.3.</b> Идентификация неорганических веществ соединений			
<b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b>	РЗ		
<b>Тема 4.1.</b> Классификация, строение и номенклатура органических веществ		РЗ	ПР
<b>Тема 4.2.</b> Свойства органических соединений			ПР
<b>Тема 4.3</b> Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека			
<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>		РЗ	
<b>Тема 5.1</b> Скорость химических реакций. Химическое равновесие			ПР
<b>Раздел 6. Растворы</b>			
<b>Тема 6.1.</b> Понятие о растворах			
<b>Тема 6.2.</b> Исследование свойств			

<b>Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>			
<b>Тема 7.1 Химия в быту и производственной деятельности человека</b>			

## 2.2 Оценочные средства для рубежного контроля

Разделы/ темы По программе УД	Тип задания*		
	Личностные	Метапредметные	Предметные
<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>			
<b>Тема 1.1.</b> Строение атомов химических элементов и природа химической связи		Т	ПР
<b>Тема 1.2.</b> Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева	РЗ		
<b>Раздел 2. Химические реакции</b>			
<b>Тема 2.1.</b> Типы химических реакций		Т	ПР
<b>Тема 2.2.</b> Электролитическая диссоциация и ионный обмен			Т
<b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>		Т	
<b>Тема 3.1.</b> Классификация, номенклатура и строение		Т	ПР
<b>Тема 3.2.</b> Физико-химические свойства неорганических веществ		РЗ	
<b>Тема 3.3.</b> Идентификация неорганических веществ соединений		РЗ	
<b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b>	РЗ		
<b>Тема 4.1.</b> Классификация, строение и номенклатура органических веществ		РЗ	ПР
<b>Тема 4.2.</b> Свойства органических соединений		Т	ПР
<b>Тема 4.3</b> Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека			Т
<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>			

Тема 5.1 Скорость химических реакций. Химическое равновесие			ПР
<b>Раздел 6. Растворы</b>			
Тема 6.1. Понятие о растворах		Т	
Тема 6.2. Исследование свойств растворов		Т	
<b>Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>			
Тема 7.1 Химия в быту и производственной деятельности человека		ПЗ	

### 2.3 Оценочные средства для итогового контроля (промежуточной аттестации)

Разделы/ темы По программе УД	Тип задания*		
	Личностные	Метапредметные	Предметные
<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>			
Тема 1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи			ДЗ
Тема 1.2. Периодический закон и таблица Д.И. Менделеева			ДЗ
<b>Раздел 2. Химические реакции</b>			ДЗ
Тема 2.1. Типы химических реакций			ДЗ
Тема 2.2. Электролитическая диссоциация и ионный обмен			ДЗ
<b>Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ</b>			ДЗ
Тема 3.1. Классификация, номенклатура и строение			ДЗ
Тема 3.2. Физико-химические свойства неорганических веществ			ДЗ
Тема 3.3. Идентификация неорганических веществ соединений			ДЗ
<b>Раздел 4. Строение и свойства органических веществ</b>			ДЗ
Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ			ДЗ
Тема 4.2. Свойства органических соединений			ДЗ

Тема 4.3 Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека			ДЗ
<b>Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций</b>			ДЗ
Тема 5.1 Скорость химических реакций. Химическое равновесие			ДЗ
<b>Раздел 6. Растворы</b>			ДЗ
Тема 6.1. Понятие о растворах			ДЗ
Тема 6.2. Исследование свойств			ДЗ
<b>Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека</b>			ДЗ
Тема 7.1 Химия в быту и производственной деятельности человека			ДЗ



### III. Оценочные средства

#### Приложение 1. Текущий контроль.

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

**Тема:** Составление электронно-графических формул строения атомов».

**Цель:** закрепить знания по теме «Периодический закон и периодическая система», отработать навыки по составлению электронных формул и графических схем.

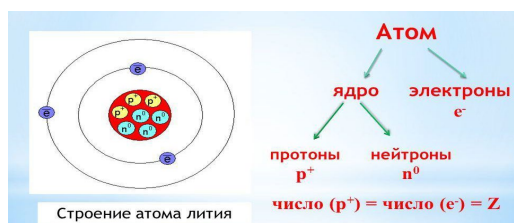
#### I. Подготовка к практической работе.

Периодическая система – это графическое выражение периодического закона. Периодическая система состоит из семи периодов, десяти рядов и восьми групп. Периоды обозначают арабскими цифрами, группы – римскими.

Период – это последовательность элементов, которая начинается щелочным металлом (литий, натрий, калий, рубидий, цезий, франций) и заканчивается инертным газом (гелий, неон, аргон, криптон, ксенон, радон). Исключения: первый период, который начинается водородом; седьмой период, который является незавершенным. Периоды делятся на большие и малые. 1, 2 и 3 периоды – малые, 4, 5, 6,7 – большие. В каждом периоде слева направо металлические свойства элементов ослабевают, а неметаллические – усиливаются.

Группа – это совокупность элементов, которые имеют одинаковую высшую валентность в оксидах и в других соединениях. Эта валентность равна номеру группы. Каждая группа состоит из двух подгрупп: главной и побочной. Главная подгруппа содержит элементы малых и больших периодов. Побочная содержит элементы только больших периодов. В главных подгруппах сверху вниз металлические свойства усиливаются, а неметаллические – ослабевают. Все элементы побочных подгрупп являются металлами.

#### Строение атома.



Протоны и нейтроны называются нуклонами. Электроны, протоны и нейтроны являются элементарными частицами, из которых состоит атом. Заряд ядра равен числу протонов, потому что каждый протон имеет заряд +1.

Порядковый номер элемента = заряд ядра атома = число протонов в ядре = число электронов в атоме

#### Состав ядра:

$A = Z + N$ , где  $A$  - массовое число (сумма числа протонов и нейтронов);  $Z$  - число протонов и порядковый номер элемента;  $N$  - число нейтронов. Например, ядро атома кислорода  $^{16}_8\text{O}$ :  $Z=8$ ,  $A=16$ ,  $N=A-Z=8$ , то есть ядро атома кислорода состоит из 8 протонов и 8 нейтронов.

Электронные формулы и графические схемы. Чтобы правильно изображать электронные конфигурации различных атомов нужно знать:

1. число электронов в атоме (равно порядковому номеру элемента);
2. максимальное число электронов на уровнях, подуровнях;
3. порядок заполнения подуровней и орбиталей.

**Ряд последовательного заполнения электронами орбиталей:**

$1s | 2s, 2p | 3s, 3p | 4s, 3d, 4p | 5s, 4d, 5p | 6s, 4f, 5d, 6p | 7s, 5f, 6d, 7p$

## **II. Выполнение работы.**

**Пользуясь периодической системой Д.И. Менделеева, выполните задания 1-4.**

### **ВАРИАНТ 1.**

1. Пользуясь периодической системой химических элементов, укажите для элемента №12:

А) положение элемента в системе, номер периода и ряда, номер группы (подгруппы).

Б) характер элемента (металлический или неметаллический).

2. Чему равен заряд ядра атома серы.

3. Определите число протонов, электронов и нейтронов в атомах углерода, кремния и фосфора.

4. Составьте электронную формулу и графическую схему распределения электронов в атоме алюминия.

### **ВАРИАНТ 2.**

1. Пользуясь периодической системой химических элементов, укажите для элемента №18:

А) положение элемента в системе, номер периода и ряда, номер группы (подгруппы).

Б) характер элемента (металлический или неметаллический).

2. Чему равен заряд ядра атома калия.

3. Определите число протонов, электронов и нейтронов в атомах бора, магния, калия.

4. Составьте электронную формулу и графическую схему распределения электронов в атоме хлора.

### **ВАРИАНТ 3.**

1. Пользуясь периодической системой химических элементов, укажите для элемента №13:

А) положение элемента в системе, номер периода и ряда, номер группы(подгруппы).

Б) характер элемента (металлический или неметаллический).

2. Чему равен заряд ядра атома хлора.

3. Определите число протонов, электронов и нейтронов в атомах фтора, натрия, лития.

4. Составьте электронную формулу и графическую схему распределения электронов в атоме кремния.

#### **ВАРИАНТ 4.**

1. Пользуясь периодической системой химических элементов, укажите для элемента №17:

А) положение элемента в системе, номер периода и ряда, номер группы(подгруппы).

Б) характер элемента (металлический или неметаллический).

2. Чему равен заряд ядра атома кремния.

3. Определите число протонов, электронов и нейтронов в атомах серы, алюминия, железа.

4. Составьте электронную формулу и графическую схему распределения электронов в атоме фосфора.

#### **2. Ответьте на контрольные вопросы.**

1) Запишите формулировку периодического закона.

2) Какова структура периодической системы?

3) Что такое период?

4) Что такое группа?

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2**

**Тема:** Расчеты по уравнениям химических реакций с использованием массы, объема (нормальные условия) газов, количества вещества

**Цель работы:** закрепление знаний по основным химическим понятиям и законам.

**Оборудование:** Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

#### **1. Определение молярной массы вещества:**

а) водорода ( $H_2$ )

б) оксида кальция ( $CaO$ )

в) гидроксида железа(III) ( $Fe(OH)_3$ )

г) кремниевой кислоты ( $H_2SiO_3$ )

д) фосфата натрия ( $Na_3PO_4$ ).

## 2. Определение количества вещества по его массе:

- а) азота ( $N_2$ ), масса которого 7 г
- б) оксида натрия ( $Na_2O$ ), масса которого 3,1 г
- в) гидроксида кальция ( $Ca(OH)_2$ ), масса которого 3,7 г
- г) серной кислоты ( $H_2SO_4$ ), масса которой 4,9 г
- д) нитрата серебра ( $AgNO_3$ ), масса которого 0,85 г

## 3. Определение количества вещества по его объему:

- а) кислорода ( $O_2$ ), объем которого 2, 24 л
- б) аммиака ( $NH_3$ ), объем которого 448 л
- в) диоксида углерода ( $CO_2$ ), объем которого 6,72 л
- г) метана ( $CH_4$ ), объем которого 4,48 л
- д) сероводорода ( $H_2S$ ), объем которого 3,36 л.

## 4. Определение относительной плотности одного газа по другому:

- а) диоксида серы ( $SO_2$ ) по водороду ( $H_2$ );
- б) аммиака ( $NH_3$ ) по кислороду ( $O_2$ );
- в) метана ( $CH_4$ ) по азоту ( $N_2$ );
- г) этана ( $C_2H_6$ ) по воздуху ( $M(\text{возд.}) = 29$  г/моль);
- д) ацетилена ( $C_2H_2$ ) по хлору ( $M(Cl_2) = 71$  г/моль).

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Проведение реакций ионного обмена, определение среды водных растворов.  
Составление ионных реакций

#### Инструктаж по технике безопасности

**Цель работы:** провести реакции ионного обмена, определить признаки реакций; исследовать растворы солей, определить тип среды; составить молекулярные и ионные уравнения.

**Оборудование:** растворы солей, кислот и щелочей, раствор лакмуса, пробирки, штатив для пробирок.

#### Ход работы:

#### ВАРИАНТ 1

#### Задание 1. Реакции ионного обмена. Экспериментальная часть:

*Опыт 1.* Прилейте в пробирку 1-2 мл раствора сульфата меди (II) и раствор гидроксида натрия. Опишите наблюдения, напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

*Опыт 2.* Прилейте в пробирку 1-2 мл раствора карбоната натрия и раствор соляной кислоты. Опишите наблюдения, напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

*Опыт 3.* Используя результат опыта 1, прилейте раствор азотной кислоты. Опишите наблюдения, напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

*Опыт 4.* Исследуйте выданные растворы веществ (пробирка 1,2 – сульфат алюминия и сульфит натрия), используя раствор лакмуса. Определите каждый раствор. Опишите наблюдения, напишите уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде.

**Контрольный вопрос:**

1. Приведите пример реакции ионного обмена с образованием карбоната кальция. Опишите наблюдения, напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

2. Приведите формулы 3-х солей (укажите их названия) водные растворы которых имеют щелочную среду.

**ВАРИАНТ 2**

**Задание 1. Реакции ионного обмена. Экспериментальная часть:**

*Опыт 1.* Прилейте в пробирку 1-2 мл раствора сульфата железа (II) и раствор гидроксида натрия. Опишите наблюдения, напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

*Опыт 2.* Прилейте в пробирку 1-2 мл раствора нитрата серебра и раствор хлорида натрия (калия). Опишите наблюдения, напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

*Опыт 3.* Используя результат опыта 1, прилейте раствор соляной кислоты. Опишите наблюдения, напишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

*Опыт 4.* Исследуйте выданные растворы веществ (пробирка 1,2 - карбонат калия, хлорид магния), используя раствор лакмуса. Определите каждый раствор. Опишите наблюдения, напишите уравнения реакций гидролиза в молекулярном и ионном виде.

**Контрольный вопрос:**

1. Приведите пример реакции ионного обмена с образованием кремниевой кислоты. Составьте уравнение реакции в молекулярном и ионном виде

2. Приведите формулы 3-х солей (укажите их названия) водные растворы которых имеют, кислую среду.

**Сделайте вывод по работе. Приведите в порядок рабочее место**

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Номенклатура неорганических веществ. Составление формул химических веществ

**Цель:** довести умения классифицировать неорганические вещества, давать названия по формулам, строить формулы по названиям до оптимального уровня усвоения.

**Работа по многовариантным заданиям.**

Нулевой вариант разбирается фронтально, далее учащиеся работают индивидуально, пользуясь консультационной помощью учителя.

Вариант	Формулы, названия веществ			
1	2			
назвать 0 построить	$\text{HNO}_2$	$\text{MnO}_2$	$\text{K}_2\text{SO}_4$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$
	хлорид железа (III)	гидроксид калия	оксид ртути (II)	азотная кислота
1	$\text{NO}$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{H}_2\text{S}$	$\text{CuSO}_4$
	оксид хрома (III)	силикат магния	угольная кислота	гидроксид калия
2	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{N}_2\text{O}$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
	оксид хрома (II)	гидроксид магния	карбонат натрия	азотистая кислота
3	$\text{CrCl}_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{N}_2\text{O}_5$	$\text{HCl}$
	сульфат лития	гидроксид кальция	оксид фосфора (III)	сернистая кислота

1	2			
4	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{H}_2\text{SO}_3$	$\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$	$\text{NO}_2$
	ортофосфорная	гидроксид	нитрат	оксид

	кислота	натрия	хрома (III)	фосфора (V)
5	$\text{Cl}_2\text{O}$	$\text{HNO}_3$	$\text{AlPO}_4$	$\text{NaOH}$
	оксид углерода (II)	бромид меди (I)	гидроксид лития	кремниевая кислота
6	$\text{H}_3\text{PO}_4$	$\text{Cl}_2\text{O}_7$	$\text{Cr}(\text{OH})_3$	$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$
	соляная кислота	оксид серы (VI)	хлорид меди (II)	гидроксид натрия
7	$\text{Cr}(\text{OH})_2$	$\text{K}_2\text{CO}_3$	$\text{ClO}_2$	$\text{HI}$
	оксид кремния (IV)	йодид железа (II)	гидроксид кальция	серная кислота
8	$\text{KOH}$	$\text{H}_2\text{CO}_3$	$\text{Cu}_2\text{SO}_4$	$\text{ClO}_3$
	сероводородная кислота	оксид углерода (IV)	нитрит калия	гидроксид железа (II)
9	$\text{FeO}$	$\text{CrCl}_2$	$\text{H}_2\text{SiO}_3$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
	оксид брома (I)	нитрат кальция	гидроксид хрома (III)	фтороводородная кислота
10	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{HBr}$
	серная кислота	сульфид хрома (II)	гидроксид калия	оксид йода (VII)

1	2			
11	$\text{HF}$	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
	оксид брома (VI)	карбонат бария	гидроксид бария	азотная кислота
12	$\text{LiOH}$	$\text{HNO}_2$	$\text{Cu}_2\text{SO}_4$	$\text{SO}_2$
	фтороводородная кислота	оксид меди (II)	силикат калия	гидроксид меди (II)

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и неметаллов; оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов;

**Цель работы:** довести умения составлять уравнения химических реакций.

### Задание 1.

Составьте уравнения химических реакций:

1.  $\text{ZnO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{ZnO}$
2.  $\text{Al} + \text{S} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
3.  $\text{Li} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{O}$
4.  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
5.  $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
6.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$
7.  $\text{BaCl}_2 + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{AgCl}$
8.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
9.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$
10.  $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$
11.  $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3$
12.  $\text{Na} + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}$
13.  $\text{P} + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$
14.  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$
15.  $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
16.  $\text{CuCl}_2 + \text{Al} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{Cu}$
17.  $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$
18.  $\text{CaO} + \text{C} \rightarrow \text{CaC}_2 + \text{CO}$
19.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
20.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Укажите типы химических реакций по числу и составу реагентов и продуктов.

### Задание 2.

Составьте уравнения химических реакций:

1. гидроксид железа (III) = оксид железа (III) + вода
2. нитрат бария + сульфат железа (III) = сульфат бария + нитрат железа (III)
3. серная кислота + алюминий = сульфат алюминия + водород
4. оксид фосфора (V) + вода = фосфорная кислота
5. оксид серы (IV) + вода = сернистая кислота
6. соляная кислота + алюминий = хлорид алюминия + водород
7. азотная кислота + гидроксид хрома (III) = нитрат хрома (III) + вода
8. гидроксид железа (II) = оксид железа (II) + вода.



Укажите типы химических реакций по числу и составу реагентов и продуктов.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### Идентификация неорганических веществ

**Цель работы:** с помощью характерных реакций распознать предложенные неорганические вещества

**Оборудование:** штатив с пробирками, спиртовка, спички, держатель для пробирок, фарфоровая чашка, пипетка, фильтровальная бумага, воронка.

**Реактивы:** растворы: хлорида аммония, сульфата натрия, гидроксида натрия, хлорида бария, соляной кислоты; синяя лакмусовая бумага, цинк, нитрат серебра, концентрированная соляная кислота, раствор дифениламина в серной кислоте, раствор красной кровяной соли  $K_3[Fe(CN)_6]$ , 10%-ный раствор роданида калия  $KSCN$ , вода.

### Ход работы:

1. Приготовить таблицу для записи выполнения работы по форме:

Что делали	Наблюдения	Уравнения реакций	Вывод

2. Выполнить опыты 1, 2.

3. Заполнить таблицу.

4. Сделать общий вывод.

### Опыт 1. Качественные реакции на неорганические вещества.

Задание: в трех пронумерованных пробирках (1, 2, 3) даны вещества:  
ХЛОРИД АММОНИЯ      СОЛЯНАЯ КИСЛОТА  
СУЛЬФАТ НАТРИЯ

С помощью характерных реакций распознать, в какой из пробирок находятся данные вещества.

Для выполнения данного опыта содержимое каждой пронумерованной пробирки разделить на три пробы.

1. Для определения хлорида аммония – в пробирку с хлоридом аммония прилить раствор гидроксида натрия, нагреть в пламени спиртовки.
2. Что наблюдаете?  
Написать уравнение реакции в молекулярной, полной ионной, сокращенной ионной формах.
3. Для определения соляной кислоты - в пробирку с соляной кислотой прилить раствор нитрата серебра.
4. Что наблюдаете?  
Написать уравнение реакции в молекулярной, полной ионной, сокращенной ионной формах.
5. Для определения сульфата натрия - в пробирку с сульфатом натрия прилить раствор хлорида бария.
6. Что наблюдаете?  
Написать уравнение реакции в молекулярной, полной ионной, сокращенной ионной формах.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

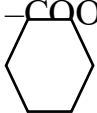
Номенклатура органических соединений отдельных классов

Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ

**Цель работы:** закрепить знание понятий классы органических веществ, полных и сокращенных структурных формул органических веществ

### Задание 1.

Укажите, к какому классу соединений относят следующие вещества?

1.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
2.  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
3.  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$
4.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
5.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COH}$
6.  $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$
7.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NO}_2$
8.  $\text{CH}_3 - \text{COOH}$
9. 
10.  $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$

Эталон ответов:

1. ациклические, предельное, алкан
2. ациклическое, непредельное, алкен
3. ациклическое, непредельное, алкин
4. ациклическое, предельное, спирт
5. ациклическое, предельное, альдегид
6. ациклическое, предельное, амин
7. ациклическое, предельное, нитросоединение
8. ациклическое, предельное, карбоновая кислота
9. циклическое, предельное, циклоалкан
10. ациклическое, предельное, сложный эфир

Задание 2.


Выберите формулы углеводородов, укажите класс углеводорода:

1.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
2.  $\text{CH}_3\text{-COOH}$
3.
4.  $\text{CH}\equiv\text{CH}$
5.  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3$
6.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$
7.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CONH}_2$
8.  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$
9.  $\text{CH}_2=\text{CH-CH=CH}_2$

Эталон ответа:

К углеводородам относят:

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  – алкан

 - циклоалкан

$\text{CH}\equiv\text{CH}$  – алкин

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$  – алкен

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  – алкадиен

Задание 3.

Назовите соединения, формулы которых:

1.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

2.  $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

|

Cl

3.  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$

4.  $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

|

$\text{CH}_3$

5.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{C}=\text{CH}_2$

6.  $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

|

OH

Эталон ответов:

1. бутан;

2. 2-хлорбутан;

3. пропин;

4. 2-метилбутан;

5. бутадиен -1,2;

6. бутанол-2.

(За каждый правильный ответ – 1 балл)

Задание 3.

Напишите структурные формулы соединений, названия которых:

1. пропен;
2. пентин – 1;
3. пропанол – 1;
4. пропаналь.

Эталон ответов:

1.  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ ;
2.  $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ;
3.  $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ;
4.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COH}$

(За каждый правильный ответ – 1 балл)

Задание 4.

Установите соответствие между названием и формулами веществ:

Названия веществ

Формулы

А) бутанол – 1

1)  $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$

Б) этаналь

2)  $\text{HCOOCH}_3$

В) 2,4-диметилпентан

3)  $\text{CH}_3\text{COH}$

Г) бутин-1

4)  $\text{HCOOH}$

5)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$

6)  $\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH-CH}_3$

|

|

$\text{CH}_3$

$\text{CH}_3$

Эталон ответов:

А – 5

Б – 3

В – 6

Г - 1

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

Решение задач на нахождения молекулярной формулы газообразного углеводорода.

**Цель работы:** закрепить знание понятий «органические вещества», «углеводороды», «массовая доля», «количество вещества», «относительная плотность»; научиться решать задачи на нахождение молекулярной формулы органического вещества;

**Ход работы:**

### 1. Теоретическая часть

**Алгоритм 1. Решение расчетных задач на вывод молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов:**

**Задача 1.** Найти молекулярную формулу вещества, содержащего 81,8% углерода и 18,2% водорода. Относительная плотность вещества по азоту равна 1,57.

**Решение**

1. Записать условие задачи.

*Дано:*  
 $\omega(\text{C}) = 81,8\%$ ,  
 $\omega(\text{H}) = 18,2\%$ ,  
 $D_{\text{N}_2}(\text{C}_x\text{H}_y) = 1,57$ .

*Найти:*  
молекулярную  
формулу  
 $\text{C}_x\text{H}_y$ .

2. Вычислить относительную молекулярную массу  $M_r(\text{C}_x\text{H}_y)$  по относительной плотности:

$$M_r = D_{\text{N}_2} \cdot M_r(\text{N}_2),$$

$$M_r(\text{C}_x\text{H}_y) = 1,57 \cdot 28 = 43,96 \approx 44.$$

3. Найти индексы  $x$  и  $y$  по отношению  $\frac{\omega(\text{Э})}{A_r(\text{Э})}$  :

$$x : y = \frac{\omega(\text{C})}{A_r(\text{C})} : \frac{\omega(\text{H})}{A_r(\text{H})},$$

$$x : y = \frac{0,818}{12} : \frac{0,182}{1} = 0,068 : 0,182 = 3 : 8.$$

4. Записать простейшую формулу:  $\text{C}_3\text{H}_8$ .

Проверка:  $M_r(\text{C}_3\text{H}_8) = 44$ , следовательно,  $\text{C}_3\text{H}_8$  – истинная формула.

**Алгоритм 2. Решение расчетных задач на вывод молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания:**

**Задача 2.** При сжигании 29 г углеводорода образовалось 88 г углекислого газа и 45 г воды, относительная плотность вещества по воздуху равна 2. Найти молекулярную формулу углеводорода.

**Решение**

1. Записать условие задачи.

<i>Дано:</i>	<i>Найти:</i>
$m(\text{C}_x\text{H}_y) = 29 \text{ г,}$	молекулярную
$m(\text{CO}_2) = 88 \text{ г,}$	формулу
$m(\text{H}_2\text{O}) = 45 \text{ г,}$	$\text{C}_x\text{H}_y$ .
$D_{\text{возд}}(\text{C}_x\text{H}_y) = 2.$	

2. Найти относительную молекулярную массу вещества:

$$M_r = D_{\text{возд}} \cdot M_r(\text{возд.}),$$

$$M_r(\text{C}_x\text{H}_y) = 2 \cdot 29 = 58.$$

3. Найти количество вещества образовавшегося оксида углерода(IV):

$$\nu(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CO}_2)}{M(\text{CO}_2)},$$

$$\nu(\text{CO}_2) = \frac{88}{44} = 2 \text{ моль.}$$

4. Найти количество вещества углерода в сожженном веществе:

$$\nu(\text{C}) = \nu(\text{CO}_2) = 2 \text{ моль.}$$

5. Найти количество вещества воды:

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = 45/18 = 2,5 \text{ моль.}$$

6. Найти количество вещества водорода в сожженном веществе:

$$\nu(\text{H}) = 2 \nu(\text{H}_2\text{O}),$$

$$\nu(\text{H}) = 2,5 \cdot 2 = 5 \text{ моль.}$$

7. Найти простейшую формулу углеводорода:

$$\nu(\text{C}) : \nu(\text{H}) = 2 : 5,$$

следовательно, простейшая формула –  $\text{C}_2\text{H}_5$ .

8. Найти истинную формулу углеводорода:

$$M_r(\text{C}_2\text{H}_5) = 29,$$

$$M_r(\text{C}_x\text{H}_y) = 58,$$

следовательно, истинная формула –  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .

## 2. Практическая часть

### Вариант 1

**Задача 1.** Выведите формулы вещества, массовая доля углерода в котором 82,75%, а водорода 17,24%, плотность паров вещества по водороду равна 29.

**Задача 2.** Выведите молекулярную формулу газообразного углеводорода, если известно, что 11,2 м<sup>3</sup> его имеют массу 8 кг.

**Задача 3.** Сожгли 3 грамма некоторого алкана с плотность по воздуху 2. Образовалось 9,1 г углекислого газа и 4,66 г воды. Определите формулу алкана. Установите формулу алкана.

**Задача 4.** Плотность углеводорода при нормальных условиях равна 1,964 г/л. Массовая доля углерода в нем равна 81,82%. Выведите молекулярную формулу этого углеводорода.

**Задача 5.** При сжигании 3,2г углеводорода образуется 8,8г  $\text{CO}_2$ . Относительная плотность по водороду этого вещества равна 8. Найдите формулу углеводорода.

### Вариант 2

**Задача 1.** Найти молекулярную формулу предельного углеводорода, массовая доля углерода в котором 83,3%.

**Задача 2.** Углеводород содержит 81,82% углерода. Масса 1л этого углеводорода (н.у.) составляет. 1,964 г. Найдите молекулярную формулу этого углеводорода.

**Задача 3.** 448 мл (н. у.) газообразного предельного нециклического углеводорода сожгли, и продукты реакции пропустили через избыток



известковой воды, при этом образовалось 8 г осадка. Какой углеводород был взят?

**Задача 4.** При сжигании 29г углеводорода образовалось 88г углекислого газа и 45 г воды, относительная плотность вещества по воздуху равна 2. Найти молекулярную формулу углеводорода.

**Задача 5.** Какова молекулярная формула углеводорода, имеющего плотность 1,97 г/л, если при сгорании 4,4 г. его в кислороде образовалось 6,72 л. CO<sub>2</sub> и 7,2 г. H<sub>2</sub>O.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

#### Получение этилена и изучение его свойств.

**Цель:** научиться получать в лаборатории этилен; изучить физические и химические свойства этилена.

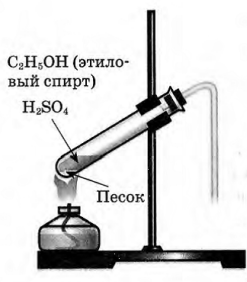
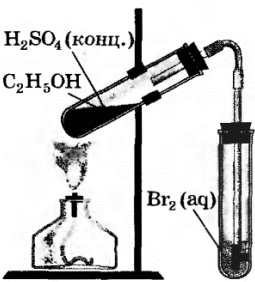
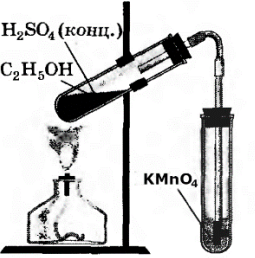
**Оборудование:** пробирки, пробка с газоотводной трубкой, штатив, спиртовая горелка, спички.

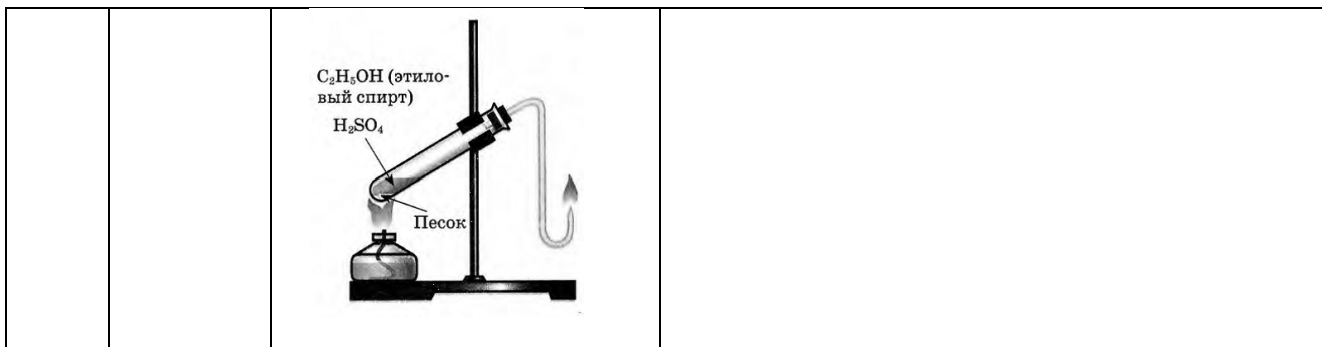
**Реактивы:** C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.), песок, бромная вода (Br<sub>2</sub>), KMnO<sub>4</sub>.

#### Ход работы

С правилами техники безопасности ознакомлен(а) и обязуюсь их выполнять.

№ п/п	Название опыта	Описание опыта, рисунок	Наблюдения и уравнения реакций
1.	Получение этилена.	В пробирку налили 1 мл этилового спирта и осторожно добавьте 6—9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпали немного прокаленного песка (чтобы предотвратить толчки жидкости при кипении). Закрыли пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепили ее в штативе и осторожно нагрели содержимое пробирки.	В пробирке начинается выделяться газ - этилен. $C_2H_5OH \xrightarrow{t, H_2SO_4} C_2H_4 \uparrow + H_2O.$

			
2.	Изучение свойств этилена.	<p>В другую пробирку налили 2-3 мл бромной воды. Опустили газоотводную трубку первой пробирки до дна пробирки с бромной водой и пропускали через неё выделяющийся газ.</p> 	<p>При пропускании газа через бромную воду, происходит обесцвечивание бромной воды.</p> $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$
		<p>В третью пробирку налили 2-3 мл разбавленного раствора <math>\text{KMnO}_4</math>, подкисленного серной кислотой, и пропустили через него газ.</p> 	<p>При пропускании газа через подкисленный раствор <math>\text{KMnO}_4</math>, происходит обесцвечивание раствора <math>\text{KMnO}_4</math>.</p> $5\text{C}_2\text{H}_4 + 12\text{KMnO}_4 + 18\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 10\text{CO}_2 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 12\text{MnSO}_4 + 28\text{H}_2\text{O}.$
		<p>Выделяющийся газ первой пробирки подожгли.</p>	<p>Этилен на воздухе горит ярким светящимся пламенем.</p> $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}.$



**Общий вывод:** на данной практической работе мы научились получать в лаборатории этилен реакцией дегидратации спиртов; изучили химические свойства этилена, а именно, действие этилена на бромную воду и подкисленный раствор перманганата калия.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Идентификация органических соединений отдельных классов

### Цели работы

- научиться идентифицировать органические вещества;
- уметь планировать эксперимент;
- уметь проводить лабораторные опыты соблюдая правила ТБ И ППБ.

### Краткие теоретические сведения

#### Качественные реакции органических соединений

Соединение	Реактив	Наблюдаемая реакция	Запах	Растворимость в воде
Алканы, Бензин перегонки	Пламя	Обычно определяют путём исключения  Горят голубым пламенем	–  +	–  –
Алкены, Крекинг-бензин	1) Бромная (йодная) вода 2) Раствор $\text{KMnO}_4$ ( $\text{H}^+$ ) 3) Горение	1) Обесцвечивание раствора 2) Обесцвечивание раствора, выпадение осадка $\text{MnO}_2$ (только в нейтральной среде)	–  +	–  –

		3) Горят слегка желтоватым пламенем (раскалённые частицы сажи)		
Алкины $\text{CH}\equiv\text{CH}$ $\text{CH}\equiv\text{C-R}$	1) $[\text{Ag}(\text{NH}_2)_2]\text{OH}$ (свежеприготовленный из раствора $\text{AgNO}_3$ и 2-х капель $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) 2) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$	1) Белый осадок 2) Красный осадок		$(\text{C}_2\text{H}_2)$ немного р-рим
Бензол	2) Горение 3) $\text{Br}_2$	1) Обычно определяют методом исключения 2) Горит коптящим пламенем 3) Реакция с $\text{Br}_2$ в присутствии $\text{FeBr}_3$	+	-
Фенол	1) Бромная вода $\text{Br}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 2) Раствор $\text{FeCl}_3$ (жёлт.)	1) Обесцвечивание, выпадение белого осадка трибромфенола 2) Тёмно-фиолетовая окраска	+	+ при $t=70^\circ\text{C}$
Одноатомные спирты	1) $\text{Na}$ 2) Горение 3) $\text{CuO}$ (чёрн.); $t^\circ$	1) Выделение водорода 2) Горит светлым голубоватым пламенем 3) Окисление до альдегидов, образование $\text{Cu}$ (красн.)	+	+ низшие
Многоатомные спирты	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ (свежеприготовленный из 2-х капель $\text{CuSO}_4$ и 1 мл $\text{NaOH}$ )	Интенсивное синее окрашивание раствора – образование хелата	- глицерин	+
Амины	1) Лакмус 2) $\text{HNaI}$	1) В водном растворе – щёлочная реакция – синее окрашивание 2) Образуются растворимые соли с $\text{HNaI}$ , после	+	+ низшие

		выпаривания – твёрдый осадок		
Анилин	1) Бромная вода  2) HNaI  3) CaCl(OCl) «хлорка»	1) Обесцвечивание бромной воды, выпадение белого осадка триброманилина  2) При упаривании – выпадение в осадок соли гидрогалогенида анилина  3) Окрашивание ...	+	–
Альдегиды	1) Ag <sub>2</sub> O, t° (свежеприготовленный из раствора AgNO <sub>3</sub> и 2-х капель NH <sub>3</sub> · H <sub>2</sub> O)  2) Cu(OH) <sub>2</sub> , t° (свежеприготовленный из 2-х капель CuSO <sub>4</sub> и 1 мл NaOH)	1) Реакция «серебряного зеркала», образование на стенках пробирки осадка Ag  2) Реакция «медного зеркала», выпадение красного осадка Cu <sub>2</sub> O	+	+  низшие
Карбоновые кислоты	Лакмус	Красное окрашивание (для растворимых к-т)  <u>! Муравьиная кислота</u> – реакция «серебряного зеркала»  <u>! Олеиновая кислота</u> – обесцвеч. бромной воды	+	+  низшие  –
Мыло	1) Лакмус  2) HCl	1) Щелочная среда в результате гидролиза – синее окрашивание  2) Белые хлопья осадка стеариновой кислоты	–	+
Крахмал	Раствор I <sub>2</sub> в KI	Синее окрашивание	–	В горячей воде коллоид
Белки	1) HNO (конц.)	1) Желтое окрашивание (ксанто-протеиновая р-ия)	–	+  некоторые

	2) К белку 2 капли $\text{CuSO}_4$ , затем 1 мл $\text{NaOH}$	2) Красно-фиолетовое окрашивание (биуретовая реакция)		
Cl-производные	$\text{Cu}$ и пламя	Зелёное окрашивание пламени парами $\text{CuCl}_2$		
Глюкоза	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ , $t^\circ$ (свежеприготовленный из 2-х капель $\text{CuSO}_4$ и 1 мл $\text{NaOH}$ ) а) Без $t^\circ$ б) С $t^\circ$	а) Образование хелата б) Выпадение красного осадка $\text{Cu}_2\text{O}$	–	+
Сахароза	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ взвесь	Растворение осадка	–	+

### Приборы и реактивы

1) растворы глюкозы, сахарозы, глицерина, формальдегида, белка, этилового спирта, уксусной кислоты; крахмальный клейстер, растительное и машинное масла; растворы  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{NaOH}$ , йода ( $\text{I}_2$ ), яблоко, кусочек хлеба, картофель;

2) штатив с пробирками, прибор для нагревания, держатель, спички.

### Опыт-задание № 1.

Предложите план экспериментального определения содержимого каждой пробирки. После одобрения вашего предложения преподавателем приступите к практическому распознаванию веществ.

В двух пробирках без этикеток содержатся следующие вещества:

- 1 **вариант:** этиловый спирт и уксусной кислота;
- 2 **вариант:** растворы глюкозы и глицерина;
- 3 **вариант:** растворы формальдегида и белка;
- 4 **вариант:** растительное и машинное масла;
- 5 **вариант:** крахмальный клейстер и глицерин;
- 6 **вариант:** растворы глюкозы и этанола;
- 7 **вариант:** растворы сахарозы и глюкозы.

### Опыт-задание № 2.

С помощью одного реактива докажите, что глюкоза является веществом с двойственной функцией.

### **Опыт-задание № 3.**

Докажите опытным путем, что картофель и белый хлеб содержат крахмал, а спелое яблоко – глюкозу.

### **Вопросы для выводов**

Чем качественная реакция отличается от других химических реакций?

### **Контрольные вопросы**

Что такое качественные реакции?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7**

Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия

**Цель работы:** формирование базовых знаний о способах определения свойств и концентраций растворов и навыков проведения расчетов.

### **Ход работы:**

1. Рассмотрите примеры решения задач.

**Пример 1.** Вычислить среднюю скорость реакции, если начальная концентрация исходных веществ равна 8 моль/л, а через 2 мин – 4 моль/л.

*Решение:*  $V_{ср} = \pm \frac{C_{кон} - C_{нач}}{t} = \pm \frac{4 - 8}{120} = 0,033$  моль/л·с

**Пример 2.** Как изменится скорость прямой реакции  $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ , если концентрацию  $SO_2$  увеличить в 2 раза и концентрацию  $O_2$  в 3 раза?

*Решение:* а) Скорость реакции ( $V_1$ ) при начальных концентрациях равна:  $V_1 = k [SO_2]^2 \cdot [O_2]$  б) При новых концентрациях  $SO_2$  и  $O_2$  скорость реакции ( $V_2$ ) будет равна:  $V_2 = k [2SO_2]^2 \cdot [3O_2] = 12k [SO_2]^2 \cdot [O_2] = 12V_1$  Скорость реакции увеличится в 12 раз.

2. *Решите задачи самостоятельно.*

**Пример 3.** Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры на 30°C, если температурный коэффициент скорости реакции равен 2?

**Пример 4.** Начальные концентрации веществ в системе:  $\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$  были равны (моль/л):  $C_0(\text{CO}) = 0,5$ ;  $C_0(\text{H}_2\text{O}) = 0,6$ ;  $C_0(\text{CO}_2) = 0,4$ ;  $C_0(\text{H}_2) = 0,2$ . Чему равны концентрации всех участвующих в реакции веществ после того, как прореагирует 30% водяных паров?

**Пример 5.** Рассчитайте константу равновесия реакции  $\text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$  если концентрации всех участвующих веществ в реакции в момент равновесия равны (моль/л):  $C(\text{H}_2\text{O}) = 0,42$ ;  $C(\text{CO}_2) = 0,58$ ;  $C(\text{CO}) = 0,32$ ;  $C(\text{H}_2) = 0,38$ .

### Вопросы и задачи для самостоятельной работы

1. Для каких реакций применим закон действия масс? Что характеризует константа скорости реакции?
2. Как объяснить влияние температуры на скорость химической реакции?
3. Как объяснить ускорение химической реакции под действием катализатора?
4. Какой физический смысл имеет константа химического равновесия? Что она характеризует.
5. Чем отличается истинное равновесие от ложного? К какому из них применим принцип Ле-Шателье?
6. Как изменится скорость прямой и скорость обратной реакции при увеличении давления в 3 раза?  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ . Произойдет ли смещение равновесия?
7. Химическая реакция при 10°C заканчивается за 8 минут. При какой температуре она закончится за 1 минуту при температурном коэффициенте равном 2?

ВЫВОД.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Решение задач на приготовление растворов.



**Цель работы:** освоить расчеты и методику приготовления растворов определенной концентрации; отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

**Задачи:**

1. Ознакомиться с техникой приготовления растворов;
2. Сформировать умение выполнять расчеты по вычислению концентрации растворов.

**Материалы, оборудование, программное обеспечение:** стакан объемом 50 мл; стеклянная палочка с резиновым наконечником; электронные весы; фарфоровая чашка и фарфоровая ложечка; мерный цилиндр; хлорид натрия, дистиллированная вода.

### **Решение задач на упаривание растворов**

При решении данного типа задач, следует помнить, что в большинстве случаев испаряется вода, и, следовательно, уменьшается масса полученного раствора. Масса вещества, как правило, остается неизменной.

### **Решение задач на концентрирование растворов (добавление вещества)**

При решении таких задач важно понимать, что при добавлении вещества концентрация раствора увеличивается, то есть масса вещества в полученном растворе = масса вещества в исходном растворе + масса добавленного вещества.

### **Решение задач на разбавление растворов**

При решении задач данного типа следует помнить, что масса растворенного вещества остается неизменной, изменяется лишь масса растворителя и, соответственно, масса всего раствора.

## **Практическая часть**

### **Вариант 1.**

1. Сколько граммов хлорида натрия требуется для приготовления раствора массой 300г с массовой долей NaCl 10%?
2. Какой объем газа образуется при взаимодействии 250г 30% раствора серной кислоты с цинком?
3. Определите молярную концентрацию раствора, в 3-х литрах которого содержится 27г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

4. Сколько граммов воды надо испарить из 800 г 15%-го раствора вещества, чтобы увеличить его массовую долю на 5%?

### **Вариант 2**

1. Сколько граммов хлорида бария требуется для приготовления раствора массой 500г с массовой долей  $\text{BaCl}_2$  10%?

2. Какой объем газа образуется при взаимодействии 500г 70% раствора серной кислоты с магнием?

3. Сколько граммов  $\text{NaCl}$  и воды нужно взять, чтобы приготовить 300г физиологического раствора, массовая доля соли в котором составляет 0,9%

4. К 200г 15%-ного раствора хлорида натрия добавили 40 г воды. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

### **Вариант 3**

1. Определите молярную концентрацию раствора, в 3-х литрах которого содержится 40г  $\text{KNO}_3$ .

2. В 160г воды растворили 40г соли. Какова массовая доля соли в данном растворе?

3. Определите молярную концентрацию раствора, полученного при растворении нитрата калия массой 21г в воде массой 200г, если плотность полученного раствора равна 1,10 г/мл.

4. Сколько граммов воды надо испарить из 250 г 7%-го раствора вещества, чтобы увеличить его массовую долю на 10%?

### **Вариант – 4**

1. В 100г воды растворили 150г сахара. Вычислите массовую долю (в %) сахара в растворе.

2. Определите молярную концентрацию раствора, в 4-х литрах которого содержится 54г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

3. Вычислите какой объем водорода (н.у.) выделяется при взаимодействии 300 мл 10% соляной кислоты (пл. 1,04 г/мл) с магнием.

4. Сколько граммов воды надо испарить из 750 г 12%-го раствора вещества, чтобы увеличить его массовую долю на 2%?

## Приложение 2. Рубежный контроль

### «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов. Строение вещества»

Вариант 1

1. Восемь электронов на внешнем электронном слое имеет  
а) S б) Si в)  $O^{2-}$  г)  $Ne^+$
2. Максимальное число электронов, занимающих 3s-орбиталь, равно  
а) 1 б) 2 в) 6 г) 8.
3. Число орбиталей на f-подуровне:  
а) 1 б) 3 в) 5 г) 7.
4. Электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  имеет атом элемента  
а) K б) Ca в) Ba г) Na.
5. Число валентных электронов у атома стронция  
а) 1 б) 2 в) 3 г) 10.
6. Из приведенных элементов IV периода наиболее ярко выраженные металлические свойства имеет:  
а) цинк б) хром в) калий г) медь.
7. Вещество с ионной связью  
а)  $PCl_3$  б)  $C_2H_2$  в)  $Na_3P$  г)  $CCl_4$
8. Ионный характер связей в ряду соединений  
 $Li_2O - Na_2O - K_2O - Rb_2O$  :  
а) увеличивается б) уменьшается в) не изменяется.
9. Пара формул веществ, в молекулах которых есть только s-связи:  
а)  $CH_4$  и  $O_2$  б)  $N_2$  и  $CO_2$  в)  $C_2H_5OH$  и  $H_2O$  г)  $HBr$  и  $C_2H_4$ .
10. Молекулярную кристаллическую решетку имеет вещество с формулой: а) CaO б) Cu в)  $CO_2$  г)  $SiO_2$

### «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов. Строение вещества»

Вариант 2

1. Электронную конфигурацию благородного газа имеет ион:  
а)  $Te^{2-}$  б)  $Ag^+$  в)  $Fe^{2+}$  г)  $Cr^{3+}$ .
2. Максимальное число электронов, занимающих 2p-орбиталь, равно  
а) 1 б) 2 в) 6 г) 8.
3. Число орбиталей на d-подуровне равно:  
а) 1 б) 3 в) 5 г) 7.
4. Электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$  имеет атом элемента  
а) P б) As в) Si г) Ge.
5. Число валентных электронов у атома хрома  
а) 1 б) 2 в) 4 г) 6.
6. Из приведенных элементов III периода наиболее ярко выраженные неметаллические свойства имеет:

а) алюминий б) сера в) кремний г) хлор.

7. Вещество с ковалентной связью

а)  $MgCl_2$  б)  $CH_4$  в)  $K_3N$  г)  $NaBr$ .

8. Ковалентный характер связей в ряду соединений

$LiF - BeF_2 - BF_3 - CF_4 - NF_3 - OF_2 - F_2$  :

а) уменьшается; б) увеличивается; в) сначала увеличивается, потом уменьшается; г) не изменяется.

9. Две р-связи есть в молекуле:

а) аммиака; б) ацетилена; в) хлороводорода; г) этилена.

10. Атомную кристаллическую решетку имеет вещество с формулой:

а)  $TfCd$  б)  $BhS$  в)  $Sh_2$  г)  $Au$

Ключ для проверки

№ вопр.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 вар.	в	б	г	а	б	в	в	а	в	в
2 вар.	а	в	в	б	г	г	б	в	б	б

Примерные критерии для выставления оценки

Число правильных ответов	Оценка
Менее 5	2
6-7	3
8-9	4
10	5

### Химические реакции

Вариант 1.

1. К окислительно-восстановительным реакциям относится:

а)  $C_2H_4 + H_2 = C_2H_6$  б)  $NaCl + AgNO_3 = AgCl \downarrow + NaNO_3$

в)  $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$  г)  $CH_3OH + HCl \rightarrow CH_3Cl + H_2O$ .

2. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции алюминия с бромом равен:

а) 1 б) 2 в) 3 г) 4.

3. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении между хлоридом железа (III) и гидроксидом калия равна:

а) 6 б) 5 в) 4 г) 3.

4. Сокращенное ионное уравнение реакции  $NH_4^+ + OH^- = NH_3 + H_2O$

соответствует взаимодействию веществ:

а)  $NH_4Cl$  и  $H_2O$  б)  $NH_4Cl$  (р-р) и  $KOH$  (р-р)

в)  $NH_3$  и  $H_2O$  г)  $NH_4NO_3$  и  $Mg(OH)_2$ .

5. Гидролизу не подвергается:

а) ацетат натрия б) хлорид цинка

в) этанол г) жир.

6. С наибольшей скоростью при комнатной температуре будет идти реакция магния с:

а) 1%-ным раствором  $HCl$  б) 5%-ным раствором  $HCl$

в) 10%-ным раствором  $HCl$  г) 15%-ным раствором  $HCl$ .

7. Химическое равновесие в системе  $C_4H_{10} \rightleftharpoons C_4H_8 + H_2 - Q$

в наибольшей степени можно сместить в сторону продуктов реакции при:

а) повышении температуры и повышении давления;

б) повышении температуры и понижении давления;

в) понижении температуры и повышении давления;

г) понижении температуры и понижении давления.

8. Термохимическое уравнение реакции полного сгорания ацетилена:

$2 C_2H_2 + 5 O_2 = 4 CO_2 + 2 H_2O + 2610 \text{ кДж}$ .

При использовании 1,12 л ацетиленов выделится теплоты:

- а) 1305 кДж б) 130,5 кДж в) 261 кДж г) 65,25 кДж

**« Химические реакции».**

Вариант 2.

1. К окислительно- восстановительным реакциям *не*относится:

- а)  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  б)  $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{Br}_2 = \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$   
в)  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH}$  г)  $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2 + \text{MnO}_2$ .

2. Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции, схема которой  $\text{S} + \text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$ , равен:

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4.

3. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении между карбонатом калия и соляной кислотой равна:

- а) 3 б) 4 в) 5 г) 6.

4. Сокращенное ионное уравнение реакции  $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$  соответствует взаимодействию веществ:

- а)  $\text{BaCl}_2$  (р-р) и  $\text{CaCO}_3$  б)  $\text{BaCl}_2$  (р-р) и  $\text{K}_2\text{CO}_3$  (р-р)  
в)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  (р-р) и  $\text{CO}_2$  г)  $\text{BaSO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (р-р)

5. В каком из водных растворов щелочная среда:

- а) ацетата натрия б) нитрата меди (II)  
в) хлорида калия г) сульфата алюминия.

6. С наибольшей скоростью при комнатной температуре будет идти реакция:

- а) цинка с серной кислотой  
б) натрия с фенолом  
в) железа с кислородом  
г) растворов сульфата меди (II) и гидроксида калия.

7. Химическое равновесие в системе  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2 + Q$  смещается в сторону продукта реакции при:

- а) повышении температуры;  
б) повышении давления;  
в) понижении температуры;  
г) использовании катализатора.

8. При восстановлении алюминием железа из оксида железа (III) массой 100 г выделяется 476 кДж теплоты. Тепловой эффект такой реакции равен:

- а) 380,8 кДж/моль б) 761,6 кДж/моль  
в) 476 кДж/моль г) 328,3 кДж /моль.

Ключ для проверки

№ вопр.	1	2	3	4	5	6	7	8
1 вар.	а	в	б	б	в	г	б	г
2 вар.	в	а	в	б	а	г	Б,в	б

Примерные критерии для выставления оценки

Число правильных ответов	Оценка
Менее 4	2
5	3
6-7	4
8	5

**« Вещества и их свойства».**

Вариант 1.

1. Если химическому элементу соответствует схема распределения электронов в атоме 2,8,5, то высший оксид и летучее водородное соединение имеет формулы:
  - а)  $\text{ЭO}_2$ ,  $\text{ЭH}_4$  б)  $\text{ЭO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{Э}$  в)  $\text{ЭO}$ ,  $\text{ЭH}_2$  г)  $\text{Э}_2\text{O}_5$ ,  $\text{ЭH}_3$
2. Из перечисленных металлов самым легкоплавким является
  - а) медь б) ртуть в) олово г) натрий.
3. Для веществ с металлической кристаллической решеткой нехарактерным свойством является
  - а) низкая температура кипения б) хрупкость
  - в) теплопроводность г) пластичность
4. Наиболее сильной кислотой является
  - а) кремниевая б) серная
  - в) ортофосфорная г) хлорная
5. Наименее активные металлы восстанавливают концентрированную азотную кислоту до
  - а) оксида азота (I) б) аммиака
  - в) азота г) оксида азота (IV)
6. Амфотерность гидроксида алюминия проявляется в том, что он
  - а) взаимодействует с растворами щелочей
  - б) при прокаливании превращается в амфотерный оксид
  - в) взаимодействует с растворами кислот и щелочей
  - г) взаимодействует с растворами кислот
7. Проявление восстановительных свойств сероводорода связано с тем, что сера
  - а) элемент 6 группы б) может повысить степень окисления
  - в) образует кислотные оксиды г) элемент третьего периода
8. Число гидроксидов среди перечисленных веществ  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ 
  - а) 2 б) 3 в) 4 г) 5
9. С водой наиболее энергично при обычных условиях реагирует
  - а) калий б) литий в) кальций г) магний

#### « Вещества и их свойства».

Вариант 2.

1. Металлы натрия, железа, урана, алюминия - соответственно
  - а) s, p, d, f-элементы б) f, d, p, s-элементы
  - в) s, d, f, p-элементы г) p, d, s, f-элементы
2. В жидком агрегатном состоянии находится
  - а) иод б) бром в) хлор г) фтор
3. Электроны, находящиеся в металлических кристаллических решетках:
  - а) свободно перемещаются между всеми ионами и атомами
  - б) жестко закреплены между всеми ионами и атомами
  - в) попарно закреплены между всеми ионами и атомами г) перемещаются от иона к иону
4. Наиболее сильной кислотой является
  - а)  $\text{HClO}$  б)  $\text{HClO}_2$
  - в)  $\text{HClO}_3$  г)  $\text{HClO}_4$
5. Наименее активные металлы восстанавливают концентрированную серную кислоту до
  - а) водорода б) оксида серы (IV)
  - в) свободной серы г) сероводорода
6. Металл, образующий оксиды трех видов (основной, амфотерный, кислотный) – это
  - а) кальций б) алюминий в) медь г) хром
7. Проявление окислительных свойств азотной кислоты связано с тем, что азот
  - а) элемент 5 группы б) может понизить степень окисления
  - в) образует кислотный оксид г) элемент второго периода
8. Число гидроксидов среди перечисленных веществ

H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, FeSO<sub>4</sub>, Zn(OH)<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, KOH, NaCl, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

А) 5 б) 4 в) 3 г) 2

9. Для вытеснения меди из водного раствора ее соли нельзя использовать

а) железо б) цинк в) свинец г) кальций.

Ключ для проверки зачета № 3

№ вопр.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 вар.	г	б	б	г	г	в	б	г	а
2 вар.	в	б	а	г	б	г	б	а	г

Примерные критерии для выставления оценки

Число правильных ответов	Оценка
Менее 5	2
6-7	3
8	4
9	5

### «Строение и классификация органических соединений. Химические реакции в органической химии»

Вариант 1

1. Тип гибридизации ключевых атомов углерода в молекуле

CH<sub>2</sub> = CH - CH<sub>3</sub>

А) sp<sup>3</sup> б) sp<sup>2</sup> в) sp

2. Угол между осями углеродного атома для sp- гибридных орбиталей равен а) 109° 28' б) 120° в) 180°

3. В sp<sup>2</sup>-гибридизации не участвуют орбитали второго энергетического уровня атома углерода в количестве

а) одного б) двух в) трех

4. К классу алкенов относятся углеводороды с общей формулой

а) C<sub>n</sub> H<sub>2n+2</sub> б) C<sub>n</sub> H<sub>2n</sub> в) C<sub>n</sub> H<sub>2n-2</sub>

5. Соединения с замкнутой цепью атомов углерода в молекуле называются а) ациклическими б) карбоциклическими

6. Все спирты имеют в названии суффикс

а) -ен б) -ол в) -аль

7. У изомеров одинаково

а) количество атомов

б) строение молекул

в) свойства

8. Вещества CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> и CH<sub>3</sub>-CH-CH<sub>3</sub> являются:

ICH<sub>3</sub>

а) гомологами б) изомерами в) ни гомологами, ни изомерами

9. Реакциями замещения называются.....

10. Реакция, уравнение которой CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-OH → CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O, относится к реакциям

а) замещения б) присоединения в) разложения

11. Реакция, уравнение которой приведено в п.10, является реакцией

а) дегидрирования б) дегидратации в) дегидрохлорирования.

### «Строение и классификация органических соединений. Химические реакции в органической химии»

Вариант 2

1. Тип гибридизации атомов углерода в молекуле

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

а)  $sp^2$  б)  $sp^3$  в)  $sp$

2. Угол между осями углеродного атома для  $sp^3$ - гибридных орбиталей равен а)  $109^\circ 28'$  б)  $120^\circ$  в)  $180^\circ$

3. В  $sp$ -гибридизации не участвуют орбитали второго энергетического уровня атома углерода в количестве

а) одного б) двух в) трех

4. К классу спиртов относятся органические вещества с функциональной группой

а)  $-\text{C} = \text{O}$  б)  $-\text{OH}$  в)  $-\text{C} = \text{O}$

5. Соединения с незамкнутой цепью атомов углерода в молекуле называются ациклическими б) карбоциклическими

6. Все спирты имеют в названии суффикс

а)  $-\text{ен}$  б)  $-\text{ол}$  в)  $-\text{аль}$

7. Изомеры отличаются друг от друга

а) количеством атомов

б) строением молекул

в) свойствами

8. Вещества  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  и  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  являются

а) гомологами б) изомерами в) ни гомологами, ни изомерами.

9. Реакциями элиминирования называются.....

10. Реакция, уравнение которой

$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ , относится к реакциям

а) замещения б) присоединения в) элиминирования.

11. Реакция, уравнение которой приведено в п.10, является реакцией

а) гидрирования б) галогенирования в) полимеризации.

Ключ для проверки

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 вар.	в	в	а	б	б	б	а	б		в	б
2 вар.	б	а	б	б	б	в	б, в	а		б	а

Примерные критерии для выставления оценки

Число правильных ответов	Оценка
Менее 6	2
6-7	3
8-9	4
10-11	5

« Алканы и алкены»

Вариант 1

1. Алканам соответствует общая формула:

а)  $\text{C}_n \text{H}_{2n}$  б)  $\text{C}_n \text{H}_{2n+2}$  в)  $\text{C}_n \text{H}_{2n-2}$  г)  $\text{C}_n \text{H}_{2n-6}$

2. Гомологами являются:

а) этан и этилен б) пропан и этан в) бутан и изобутан г) метан и этен

3. Изомеры отсутствуют у углеводородов:

а) этилена б) пентана в) 2-метилбутана г) гексена-1

4. Атомы углерода в состоянии  $sp^3$  - гибридизации имеются в молекуле

а) пентана б) этилена в) 2-метилбутана г) н-гептана



5. Наиболее характерный тип реакции для алкенов  
 а) элиминирование б) изомеризация в) присоединение г) замещение
6. Для алканов характерна изомерия  
 а) положения функциональной группы б) углеродного скелета  
 в) положения двойной связи г) геометрическая
7. Основную часть природного газа составляет  
 а) этан б) пропан в) гексан г) метан
8. Крекинг нефтепродуктов-это  
 а) разделение углеводородов нефти на фракции  
 б) превращение предельных углеводородов нефти в ароматические  
 в) термическое разложение нефтепродуктов, приводящее к образованию углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле  
 г) превращение ароматических углеводородов нефти в предельные
9. Раствор перманганата калия обесцвечивает  
 а) этилен б) этан в) 2-метилпропан г) 3,3-диметилпентан.

Зачет № 2 по темам « Алканы и алкены»

### Вариант 2.

1. Алкенам соответствует общая формула:  
 а)  $C_n H_{2n}$  б)  $C_n H_{2n+2}$  в)  $C_n H_{2n-2}$  г)  $C_n H_{2n-6}$
2. Гомологами являются:  
 а) метан и хлорметан б) пропен и этен в) этилен и бутан г) 2-метилбутан и бутан.
3. Изомеры отсутствуют у углеводородов:  
 а) бутена-1 б) пропана в) н-гептана г) 2-метилпентана-2
4.  $\pi$ - связь отсутствует в молекуле  
 а) пропена б) 2-метилгексана в) 2-метилгексена-2 г) этилена.
5. Наиболее характерный тип реакции для алканов  
 а) элиминирование б) изомеризация в) присоединение г) замещение
6. Для алкенов характерна изомерия  
 а) положения функциональной группы б) углеродного скелета  
 в) положения двойной связи г) геометрическая
7. Нефть по своему составу-это  
 а) простое вещество б) сложное вещество класса алкенов в) смесь углеводородов, основу которой составляют алканы линейного и разветвленного строения г) смесь алкенов.
8. Перегонка нефти осуществляется с целью получения  
 а) только метана и бензола б) только бензина и метана  
 в) различных нефтепродуктов г) только ароматических углеводородов.
9. Раствор перманганата калия не обесцвечивает вещество с формулой  
 а)  $CH_3-CH_3$  б)  $CH_2=CH-CH_3$   
 в)  $H_3C-CH=CH-CH_3$  г)  $CH_2=CH_2$

Ключ для проверки

№ вопр.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 вар.	б	б	а	б	в	б	г	в	а
2 вар.	а	б	б	б	г	в, г	в	в	а

Примерные критерии для выставления оценки

Число правильных ответов	Оценка
Менее 5	2
5-6	3
7-8	4
9	5

**« Алкины. Диены. Циклоалканы. Арены»**

Вариант 1

1. Алкинам соответствует общая формула  
а)  $C_n H_{2n+2}$  б)  $C_n H_{2n}$  в)  $C_n H_{2n-2}$  г)  $C_n H_{2n-6}$
2. К классу аренов относится углеводород, формула которого  
а)  $C_3H_6$  б)  $C_2H_2$  в)  $C_6H_6$  г)  $C_5H_8$
3. Кратные связи отсутствуют в молекуле углеводорода  
а) циклопропана б) бутадиена-1,3 в) пропина г) бензола
4. Ароматическое кольцо содержится в молекуле  
а) гексана б) циклогексана в) гексена г) 1,4-диметилбензола.
5. Реакция полимеризации возможна для  
а) бутадиена-1,3 б) пропана в) хлорэтана г) бензола.
6. Реакция присоединения воды к непредельным углеводородам называется  
а) гидрирование б) галогенирование в) гидратация г) гидрогалогенирование.
7. Для алкенов не характерна изомерия  
а) углеродного скелета б) положения тройной связи в) геометрическая (цис-транс) г) межклассовая.
8. Природный каучук по химическому строению представляет собой  
а) полибутадиен б) транс-полиизопрен в) полипропилен г) цис-полиизопрен.

Зачет №3 по темам

« Алкины. Диены. Циклоалканы. Арены»

Вариант 2

1. Циклоалканам соответствует общая формула  
а)  $C_n H_{2n+2}$  б)  $C_n H_{2n}$  в)  $C_n H_{2n-2}$  г)  $C_n H_{2n-6}$
2. К классу алкинов относится углеводород, формула которого  
а)  $C_3H_6$  б)  $C_2H_2$  в)  $C_6H_6$  г)  $C_5H_8$
3. Бутадиен содержит  
а) одну двойную связь б) две двойные связи  
в) одну тройную связь г) две тройные связи.
4. Атомы углерода в молекуле бензола находятся в состоянии гибридизации  
а)  $sp$  - б)  $sp^3$  - в)  $sp^2$  - г)  $sp^4$  .
5. Слабые кислотные свойства проявляют  
а) алкены б) алкины в) алкадиены г) арены.
6. Реакция присоединения водорода к непредельным углеводородам называется  
а) гидрирование б) галогенирование  
в) гидратация г) гидрогалогенирование.
7. Для диенов не характерна изомерия  
а) углеродного скелета б) положения двойных связей в) геометрическая (цис-транс) г) положения функциональной группы.
8. Процесс получения резины из каучука называется  
а) полимеризация б) вулканизация  
в) ректификация г) гидратация.

Ключ для проверки

№ вопр.	1	2	3	4	5	6	7	8
1 вар.	в	в	а	г	а	в	в	г
2 вар.	б	б,г	б	в	г	а	г	б

Примерные критерии для выставления оценки

Число правильных ответов	Оценка
--------------------------	--------

Менее 4	2
5	3
6-7	4
8	5

### « Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны»

Вариант 1.

1. Вещество, формула которого  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , относится к
  - а) одноатомным спиртам б) фенолам
  - в) альдегидам г) многоатомным спиртам
2. р-связь в молекуле имеет
  - а) этаналь б) глицерин
  - в) метанол г) этиленгликоль
3. Вещество, формула которого  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} - \text{C} = \text{O}$ ,  
 $\begin{array}{c} | \\ | \\ \text{CH}_3\text{H} \end{array}$ 
 имеет название а) 4-метилпентаналь б) 2-метилпентаналь  
 в) 2-метилпентен-3-аль. г) гексаналь
4. Изомерами являются
  - а) метанол и этанол б) фенол и гексанол-1
  - в) ацетон и уксусный альдегид г) бутанол и 2-метилпропанол-2
5. Образование ярко- синего комплексного соединения с гидроксидом меди (II) является качественной реакцией на
  - а) альдегиды б) многоатомные спирты в) фенолы г) кетоны
6. Альдегиды нельзя получить
  - а) окислением спиртов б) восстановлением спиртов
  - в) гидратацией алкинов г) дегидратацией спиртов
7. С этаналем реагируют из перечисленных веществ: муравьиная кислота, водород, аммиачный раствор оксида серебра, магний, сульфат натрия (указать количество веществ):
  - а) три б) два в) четыре г) пять.
8. Реакцию «серебряного зеркала» дает:
  - а) этанол б) этандиол-1,2 в) пропантриол-1,2,3 г) этаналь

### « Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны»

Вариант 2.

1. Вещество, формула которого  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{O}$ , относится к
  - а) одноатомным спиртам б) фенолам Н
  - в) альдегидам г) многоатомным спиртам
2. Водородная связь отсутствует между молекулами
  - а) одноатомных спиртов б) альдегидов
  - в) гликолей г) трехатомных спиртов
3. Вещество, формула которого  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$ ,  
 $\begin{array}{c} | \\ | \\ \text{OH} \text{ C}_2\text{H}_5 \end{array}$ 
 имеет название а) 2-этилпентанол-5 б) 4-этилпентанол-2  
 в) 3-метилгексанол-5 г) 4-метилгексанол-2
4. Гомологами являются
  - а) метанол и глицерин б) метанол и бутанол-1
  - в) уксусный альдегид и ацетон г) фенол и этанол

5. Образование фиолетового комплексного соединения с хлоридом железа(III) является качественной реакцией на  
 а) фенол б) альдегид в) одноатомный спирт г) многоатомный спирт.
6. Альдегиды нельзя получить  
 а) окислением спиртов б) восстановлением спиртов  
 в) гидратацией алкинов г) дегидратацией спиртов
7. С фенолом реагируют из перечисленных веществ: натрий, серная кислота, бром, азотная кислота, формальдегид (указать количество веществ):  
 а) одно б) два в) три г) четыре.
8. Реакцией Кучерова можно получить:  
 а) этаналь б) этанол в) глицерин г) фенол.

Ключ для проверки

№ вопр.	1	2	3	4	5	6	7	8
1 вар.	а	а	в	г	б	в	б	г
2 вар.	г	б	г	б	а	в	в	а

Примерные критерии для выставления оценки

Число правильных ответов	Оценка
Менее 4	2
5	3
6-7	4
8	5

### « Карбоновые кислоты. Сложные эфиры и жиры»

Вариант 1.

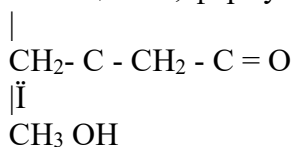
1. К карбоновым кислотам относится вещество, формула которого  
 а)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  б)  $\text{CH}_3\text{COH}$  в)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  г)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
2. Водородная связь образуется между молекулами  
 а) альдегидов б) карбоновых кислот в) сложных эфиров г) жиров.
3. В природных жирах не содержится остаток кислоты  
 а) муравьиной б) масляной в) олеиновой г) пальмитиновой.
4. Вещество, формула которого  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{O}$   
 I  
 O -  $\text{C}_2\text{H}_5$   
 Имеет название а) диэтиловый эфир б) метилацетат в) этилацетат  
 г) этиловый эфир уксусной кислоты.
5. Гомологом муравьиной кислоты является  
 а) щавелевая кислота б) олеиновая кислота  
 в) бензойная кислота г) стеариновая кислота.
6. С помощью какой реакции нельзя получить карбоновую кислоту:  
 а) окисление альдегида б) гидролиз сложного эфира  
 в) восстановление альдегида г) окисление алкана.
7. С уксусной кислотой реагируют: гидроксид железа (III), пропанол-1, цинк, хлор (в присутствии катализатора), карбонат натрия, формальдегид (указать количество веществ):  
 а) три б) четыре в) пять г) шесть.
8. Мыло представляет собой  
 а) натриевую соль высшей карбоновой кислоты  
 б) сложный эфир глицерина

- в) сложный эфир высшей карбоновой кислоты  
 г) смесь высших карбоновых кислот.

### « Карбоновые кислоты. Сложные эфиры и жиры »

Вариант 2.

1. К сложным эфирам относится вещество, формула которого  
 а)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  б)  $\text{CH}_3\text{COH}$  в)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  г)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$   
 2. По химическому строению жиры представляют собой  
 а) сложные эфиры б) трехатомные спирты в) карбоновые кислоты  
 г) простые эфиры.  
 3. Жидкие жиры отличаются от твердых тем, что в их составе содержатся  
 а) свободные гидроксильные группы  
 б) остатки ароматических карбоновых кислот  
 в) сложные эфиры высших карбоновых кислот и этиленгликоля  
 г) остатки непредельных карбоновых кислот.  
 4. Вещество, формула которого  $\text{CH}_3$



имеет название

- а) 3-метилпентановая кислота б) 2,2-диметилбутановая кислота  
 в) 3,3-диметилбутановая кислота г) гексановая кислота  
 5. Изомером бутановой кислоты является  
 а) 2-метилбутановая кислота б) 2-метилпропановая кислота  
 в) пентановая кислота г) пропановая кислота.  
 6. Сложные эфиры получают реакцией:  
 а) гидратации б) этерификации  
 в) полимеризации г) омыления.  
 7. С пропановой кислотой не реагируют: цинк, соляная кислота, метаналь, метанол, гидроксид натрия, хлорид алюминия (указать количество веществ):  
 а) три б) два в) четыре г) пять.  
 8. В основе получения маргарина лежит реакция  
 а) гидролиза жиров  
 б) этерификации  
 в) омыления жиров  
 г) гидрирования жидких жиров.

Ключ для проверки

№ вопр.	1	2	3	4	5	6	7	8
1 вар.	а	б	а	г	г	в	в	а
2 вар.	г	а	г	в	б	б	а	г

Примерные критерии для выставления оценки

Число правильных ответов	Оценка
Менее 4	2
5	3
6-7	4
8	5

**«Углеводы. Азотсодержащие органические вещества»**

Вариант 2

1. Глюкоза по своим химическим свойствам является
  - а) многоатомным спиртом б) альдегидом
  - в) альдегидоспиртом г) кислотой
2. Синее окрашивание с раствором иода дает
  - а) глюкоза б) крахмал в) целлюлоза г) сахароза
3. С глюкозой реагируют: водород (в присутствии катализатора), фенол, аммиачный раствор оксида серебра, этаналь, гидроксид меди (II), ацетат натрия (указать количество веществ):
  - а) три б) четыре в) пять г) шесть.
4. Не реагируют между собой следующие вещества:
  - а)  $C_6H_5NH_2$  и  $Br_2$  б)  $C_6H_5NH_2$  и  $HBr$
  - в)  $[C_6H_5NH_3]^+Cl^-$  и  $NaOH$  г)  $C_6H_5NH_2$  и  $KOH$ .
5. Самым слабым основанием из перечисленных веществ является:
  - а) этиламин б) дифениламин в) аммиак г) анилин.
6. Сходство анилина и метиламина:
  - а) имеют бензольное кольцо б) реагируют с кислотой;
  - в) взаимодействует с бромной водой г) являются жидкостями
7. К классу аминокислот относится следующее из перечисленных веществ:
  - а)  $NH_2 - C - NH_2$  б)  $H_2N - CH_2 - CH_2 - CH_2 - COOCH_3$
  - в)  $NH_2 - C_6H_4 - OH$  г)  $C_6H_5 - CH_2 - CH - COOH$
8.  $\alpha$ -аминомасляной кислоте соответствует следующая из приведенных формул:
  - а)  $CH_3 - CH_2 - CH - COOH$  б)  $CH_3 - CH_2 - CH - CH_2 - COOH$
  - в)  $CH_2 - CH_2 - CH_2 - COOH$  г)  $NH_2 - CH_2 - CH - COOH$
9. Неверно следующее из утверждений:
  - а) аминокислоты хорошо растворяются в воде;
  - б) аминокислоты получают в промышленности по реакции Зинина;
  - в) аминокислоты проявляют амфотерные свойства;
  - г) аминокислоты вступают в реакции этерификации

Ключ для проверки

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 в	б	а	б	б	б	в	в	а	а
2 в	в	б	а	г	б	б	г	в	б

Примерные критерии для выставления оценки

Число правильных ответов	Оценка
Менее 4	2
5-6	3
7-8	4
9	5

## Приложение 3. Итоговый контроль

### Вариант 1

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзамена по химии даётся 1,5 часа (90 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих 30 заданий.

Тест состоит из частей А, В, С. Часть А включает 11 заданий, часть В – 3 задания, часть С – 2 задания.

Задания части А оцениваются по 1 баллу, части В – по 2 балла, части С – по 3 балла.

Общее количество баллов, которое может набрать студент – 24 балла.

Оценка «3» ставится, если студент набрал не менее 12 баллов, «4» - не менее 16 баллов, «5» - не менее 20 баллов.

Часть А

К каждому заданию части А 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<sub>2</sub>; 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.

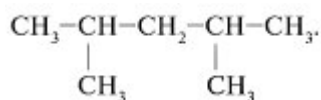
7. Вещества, сходные по своему строению и свойствам, но отличающиеся друг от друга по составу на одну или несколько групп  $-CH_2-$ , называются

а) гомологами; б) изомерами; в) радикалами; г) молекулами.

8. К классу алканов относится углеводород состава:

а) C<sub>7</sub>H<sub>12</sub>; б) C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>; в) C<sub>7</sub>H<sub>6</sub>; г) C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>.

9. Название нижеприведенного углеводорода по систематической номенклатуре



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)  $C_nH_n$ .

## Часть В

*В задании В1 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.

*В2. Установите соответствие. Ответ запишите в следующем виде: А-4, Б-1 и т.д.*

1. Установите соответствие между названием вещества и формулой соединения:

<i>Название вещества:</i>	<i>Формула соединения:</i>
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) $H_2SO_3$ .

2. Установите соответствие между названием органического соединения и классом веществ, к которому оно относится:

<i>Название соединения:</i>	<i>Класс веществ:</i>
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.

## Часть С

Решите задачу: Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 280 г. воды и 40г глюкозы.

## Вариант 2

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзамена по химии даётся 1,5 часа (90 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих 30 заданий.

Тест состоит из частей А, В, С. Часть А включает 11 заданий, часть В – 3 задания, часть С – 2 задания.



Задания части А оцениваются по 1 баллу, части В – по 2 балла, части С – по 3 балла.  
Общее количество баллов, которое может набрать студент – 24 балла.  
Оценка «3» ставится, если студент набрал не менее 12 баллов, «4» - не менее 16 баллов,  
«5» - не менее 20 баллов.

#### Часть А

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

1. 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.

2. Формула высшего оксида химического элемента  $RO_3$ . К какой группе главной подгруппы ПСХЭ он принадлежит?

а) вторая; б) пятая; в) шестая.

3. Какое из указанных веществ имеет ковалентную неполярную связь?

а)  $H_2$ ; б)  $Cl_2O$ ; в)  $PCl_3$ ; г)  $MgO$ .

4. Укажите тип химической реакции  $Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + H_2O$ :

а) разложения; б) соединения; в) обмена; г) замещения.

5. Символ элемента, образующего простое вещество — металл:

а) Ag; б) C; в) N; г) F.

6. Единственным жидким металлом является:

а) алюминий; б) цинк; в) магний; г) ртуть.

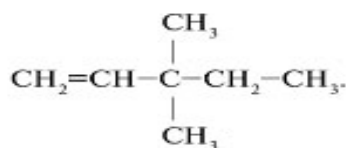
7. Вещества, имеющие одну и ту же эмпирическую формулу (обладающие одинаковым количественным и качественным составом), но разное строение, а потому и разные свойства, называются

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)  $C_nH_{2n-4}$ .

#### Часть В

В задании В1 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 Н в растворе – лакмус.

*В2. Установите соответствие. Ответ запишите в следующем виде: А-4, Б-1 и т.д.*

Установите соответствие между названием вещества и формулой соединения:

<i>Название вещества:</i>	<i>Формула соединения:</i>
А) Оксид меди (II)	1) $\text{Cu}_2\text{O}$
Б) Нитрат меди (II)	2) $\text{HNO}_3$
В) Азотная кислота	3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
Г) Гидроксид меди (II)	4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
	5) $\text{H}_3\text{PO}_4$
	6) $\text{CuO}$ .

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

<i>Название соединения:</i>	<i>Класс веществ:</i>
А) этаналь	1) ацетиленовые у/в
Б) метанол	2) алкадиены
В) этин	3) спирты
Г) бензол	4) альдегиды
	5) ароматические у/в
	6) кетоны.

Часть С

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

### **Вариант 3**

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзамена по химии даётся 1,5 часа (90 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих 30 заданий.

Тест состоит из частей А, В, С. Часть А включает 11 заданий, часть В – 3 задания, часть С – 2 задания.

Задания части А оцениваются по 1 баллу, части В – по 2 балла, части С – по 3 балла.

Общее количество баллов, которое может набрать студент – 24 балла.

Оценка «3» ставится, если студент набрал не менее 12 баллов, «4» - не менее 16 баллов, «5» - не менее 20 баллов.

Часть А

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только 1 верный.

Выберите верный, по Вашему мнению, ответ.

1. Химический элемент имеет распределение электронов по электронным слоям в атоме 2-8-6. Какое положение он занимает в ПСХЭ?

а) IV период, II группа; б) II период, VII группа; в) III период, VI группа.

2. Формула водородного соединения химического элемента  $\text{RH}_4$ . К какой группе главной подгруппы ПСХЭ он принадлежит?

а) четвертая; б) третья; в) вторая.

3. Какое из указанных веществ имеет ковалентную неполярную связь?

а)  $\text{H}_2\text{O}$ ; б)  $\text{S}_8$ ; в)  $\text{CaH}_2$ ; г)  $\text{C}_2\text{H}_6$ .

4. Укажите тип химической реакции  $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{FeCl}_2$ :

а) разложения; б) соединения; в) обмена; г) замещения.

5. Символ элемента, образующего простое вещество — неметалл:

а) Mg; б) Cu; в) Na; г) F.

6. В конце каждого периода стоят формулы:

а) металлов; б) неметаллов.

7. 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 спиртов относится:

а)  $\text{C}_7\text{H}_{12}$ ; б)  $\text{C}_7\text{H}_{16}$ ; в)  $\text{C}_7\text{H}_6$ ; г)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ .

9. Название нижеприведенного углеводорода по систематической номенклатуре

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{I}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

ОН

а) 2,2-метилпентан; б) пентанол-3; в) 3-гидроксопентан; г) пентанол-1.

10. Характерной реакцией для альдегидов является взаимодействие с:

а) хлоридом железа (III); б) аммиачным раствором оксида серебра (I); в) хлорной известью; г) раствором карбоната натрия.

11. Ацетиленовые углеводороды – это вещества с общей формулой:

а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ ; б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ; в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ; г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$ .

Часть В

*В задании В1 выберите верные утверждения. Запишите выбранные буквы в алфавитном порядке.*

а) Белки имеют первичную, вторичную и третичную структуру;

б) масса вещества выражается в г/моль;

в) гидролиз – это взаимодействие веществ с солями;

г) глицерин используется в качестве компонента косметических средств для ухода за кожей лица и рук;

д) процесс распада вещества на ионы называют электролитической диссоциацией.

*В2. Установите соответствие. Ответ запишите в следующем виде: А-4, Б-1 и т.д.*

1. Установите соответствие между названием вещества и формулой соединения:

*Название вещества:*

А) Оксид магния

Б) Соляная кислота

В) Гидроксид магния

Г) Хлорид магния

*Формула соединения:*

1)  $\text{MnCl}_2$

2)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

3)  $\text{HF}$

4)  $\text{HCl}$

5)  $\text{MgCl}_2$

6)  $\text{MgO}$ .

2. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

*Название соединения:*

А) бутан

Б) пропен

В) этаналь

*Класс веществ:*

1) непредельные у/в

2) предельные у/в

3) спирты

Г) бензол

4) альдегиды

5) ароматические у/в

6) кетоны.

Часть С Решите задачу: Сколько атомов содержится в 5 моль фосфора?

### Вариант 4

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзамена по химии даётся 1,5 часа (90 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих 30 заданий.

Тест состоит из частей А, В, С. Часть А включает 11 заданий, часть В – 3 задания, часть С – 2 задания.

Задания части А оцениваются по 1 баллу, части В – по 2 балла, части С – по 3 балла.

Общее количество баллов, которое может набрать студент – 24 балла.

Оценка «3» ставится, если студент набрал не менее 12 баллов, «4» - не менее 16 баллов, «5» - не менее 20 баллов.

Часть А

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

1. Химический элемент имеет распределение электронов по электронным слоям в атоме 2-8-3. Какое положение он занимает в ПСХЭ?

а) IV период, II группа; б) III период, III группа; в) II период, V группа.

2. Формула высшего оксида химического элемента RO. К какой группе главной подгруппы ПСХЭ он принадлежит?

а) пятая; б) вторая; в) третья.

3. Какое из указанных веществ имеет металлическую связь:

а) Zn; б) S; в) C; г) KN.

4. Укажите тип химической реакции  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ :

а) разложения; б) соединения; в) обмена; г) замещения.

5. Символ элемента, образующего простое вещество — неметалл:

а) Hg; б) C; в) Na; г) Fe.

6. Самым пластичным металлом является:

а) Al; б) Cu; в) Au; г) Pb.

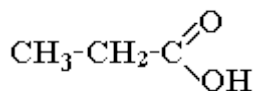
7. Вещества, сходные по своему строению и свойствам, но отличающиеся друг от друга по составу на одну или несколько групп  $-\text{CH}_2-$ , называются

а) гомологами; б) изомерами; в) радикалами; г) молекулами.

8. К классу карбоновых кислот относится:

а)  $\text{C}_7\text{H}_{12}$ ; б)  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ ; в)  $\text{C}_7\text{H}_6$ ; г)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ .

9. Название нижеприведенного углеводорода по систематической номенклатуре



а) 2-метилпропан; б) пропанол-3; в) пропановая кислота; г) пропанол-1.

10. Глицерин в водном растворе можно обнаружить с помощью:

а) хлорной извести; б) гидроксида меди (II); в) хлорида железа (III); г) гидроксида натрия.

11. Предельные одноатомные спирты – это вещества с общей формулой:

а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ ; б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ ; в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ; г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$ .

Часть В

В задании В1 выберите верные утверждения. Запишите выбранные буквы в алфавитном порядке.

- а) Без белка можно прожить;
- б) первый представитель гомологического ряда алканов – метан;
- в) основания – это электролиты, которые диссоциируют на катионы металла и анионы гидроксогрупп;
- г) сено, которое ест корова, содержит растительный белок;
- д) индикатор, который показывающий наличие ОН-ионов – лакмус.

В2. Установите соответствие. Ответ запишите в следующем виде: А-4, Б-1 и т.д.

Установите соответствие между названием вещества и формулой соединения:

Название вещества:	Формула соединения:
А) Оксид алюминия	1) $Al(OH)_3$ 2) $Al_2(SO_4)_3$
Б) Серная кислота	3) $AlCl_3$ 4) $Al_2O_3$
В) Гидроксид алюминия	5) $H_2SO_4$ 6) $H_2SO_3$ .
Г) Сульфат алюминия	

2. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому оно принадлежит:

Название соединения:	Класс веществ:
А) метаналь	1) ацетиленовые у/в
Б) пропин	2) предельные у/в
В) этановая кислота	3) карбоновые кислоты
Г) бензол	4) альдегиды
	5) ароматические у/в
	6) кетоны.

Часть С

Решите задачу: Углеводород, плотность паров которого по водороду равна 39, содержит 92,31% углерода и 7,7% водорода. Найдите его молекулярную формулу

Ключ к тесту

Часть	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4	
А	1)	Б	1)	Б	1)	В	1)	Б
	2)	Б	2)	В	2)	А	2)	Б
	3)	А	3)	А	3)	Б	3)	А
	4)	Б	4)	А	4)	Г	4)	В
	5)	В	5)	А	5)	Г	5)	Б
	6)	А	6)	Г	6)	Б	6)	В
	7)	А	7)	Б	7)	Б	7)	А
	8)	Б	8)	Б	8)	Г	8)	Б
	9)	В	9)	Б	9)	Б	9)	В
	10)	В	10)	В	10)	Б	10)	Б
	11)	А,В	11)	А,В	11)	В	11)	Б
Б	1)	А,Б,Г,Д	1)	А,В,Д	1)	А,Г,Д	1)	Б,В,Г
	2)	А-1    Б-5 В-4    Г-3	2)	А-6    Б-4 В-2    Г-3	2)	А-6    Б-4 В-2    Г-1	2)	А-4    Б-5 В-1    Г-2
	3)	А-2    Б-3 В-1    Г-4	3)	А-4    Б-3 В-1    Г-5	3)	А-2    Б-1 В-4    Г-5	3)	А-4    Б-1 В-3    Г-5
С	1)	$m_r-pa=320$ г $w=40/320 \times 100$ $=12,5\%$	1)	$M_r(CuO)=80$ г/моль $V=m/M=120/80=$	1)	1 моль- $6,02 \times 10^{23}$ атомов, тогда в	1)	$M=39 \times 2=78$ г/моль $X=78 \times 92,31/100=6$

				1,5 моль		5 моль $5 \times 6,02 \times 10^{23}$ $= 3 \times 10^{24}$ атомов		$M = 78 \times 7,7 / 100$ $= 6$ $C_6H_6$
--	--	--	--	----------	--	--	--	--

## Лист согласования

### Дополнения и изменения к комплекту КОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту КОС на \_\_\_\_\_ учебный год по  
ПМ \_\_\_\_\_ (УД)

В комплект КОС внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании  
ПЦК \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_ ).

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /