

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Пермский филиал)

ОДОБРЕН
на заседании ПЦК общеобразовательных и
гуманитарно-социальных дисциплин
Протокол № 11 от «25» июня 2025 г.
Председатель ПЦК, к.п.н.



— М.Л. Катаева

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР



Ю.А. Хакимова

30 июня 2025 г.

Комплект контрольно-оценочных средств
по дисциплине
ОПБ. 07 Химия

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности по специальности 38.02.06 Финансы

Пермь-2025

Комплект контрольно-оценочных средств для учебной дисциплины «Химия» разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 732 от 12.08.2022г. «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 413 от 17.05.2012г.), Приказом Министерства просвещения Российской Федерации «О внесении изменений в некоторые приказы министерства образования и науки и министерства просвещения, касающиеся ФГОС ООО и СОО № 1028 от 27.12.2023г., Рекомендациями по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования (Приложение к письму ФГБОУ ДПО ИРПО № 01-03/02-532/2024 от 27.05.2024г.), а также федеральной рабочей программой по учебному предмету «Химия» (базовый уровень) в соответствии с Приказом Министерства просвещения РФ № 371 от 18.05.2023г. «Об утверждении Федеральной образовательной программы среднего общего образования

Разработчик:

Батуев М.И., преподаватель Пермского филиала Финуниверситета

Рецензенты (эксперты):

Одобрено Научно-методическим советом колледжа

Протокол № 1 от «26» октября 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
3. Оценка освоения учебной дисциплины
 - 3.1. Формы и методы оценивания
 - 3.2. Шкала оценки образовательных достижений
 - 3.3. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений
4. Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля по учебной дисциплине
5. Контрольно-оценочный материал для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных материалов

КОС составлены для очной формы обучения, в том числе с применением элементов дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. При контроле результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья дистанционные образовательные технологии и электронное обучение предусматривают во

В результате освоения учебной дисциплины **Химия** на базовом уровне обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СОО универсальными учебными действиями (УУД), владеть следующими умениями, знаниями, которые формируют в дальнейшем профессиональные и общие компетенции:

У1. Называть: изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатурам;

У2. Определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки,

У3. Определять принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений; типы реакций в неорганической и органической химии;

У4. Определять характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов,

У5. Характеризовать: s-, p-, d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; Объяснять: зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в Периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения, природу химической связи,

У6. Определять и объяснять общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений;

У7. Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций

У8. Объяснять зависимость скорости химических реакций от различных факторов

У9. Осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научнопопулярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах; критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников.

У10. Выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ, получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;

У11. Уметь составлять отчет о результатах экспериментальной работы

З1. Важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s-, p-, d-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, химическое равновесие, константа равновесия, основные типы реакций в неорганической и органической химии;

З2. Строение атома, атомные орбитали

З3. Классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений

З4. Основные законы химии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева, закон Авогадро; Основные теории

химии; строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строение неорганических соединений (включая стереохимию), химическую кинетику и химическую термодинамику теорию строения органических соединений А. М. Бутлерова.

35. Классификацию и типы химических реакций

36. Вещества и материалы, широко используемые в практике: основные металлы и сплавы, графит, кварц, минеральные удобрения, минеральные кислоты, щелочи, аммиак, органические соединения.

37. Роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;
- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов;
- оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов (ОПОР)	Форма контроля и оценивания
У1. называть изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре.	Номенклатура изучаемых веществ по «тривиальной» и международной номенклатуре	Оценка наблюдения во время выполнения лабораторных и практических работ. Оценка защиты практических работ. Оценка обзора информации по Интернет-ресурсам. Экспертиза тестовых заданий. Оценка индивидуальных опросов. Оценка выполнения химических диктантов. Оценка защиты презентаций. Оценка выполнения докладов, рефератов,
У2. определять валентность, степень окисления, заряд иона, вид химической связи, тип кристаллической решетки по химическим формулам	Правильное определение валентности, степеней окисления, зарядов ионов, вида химической связи, типа кристаллических решеток по химическим формулам	
У3. определять принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений, определять типы химических реакций.	Определение принадлежности веществ к разным классам неорганических и органических соединений, правильное определение типов химических реакций	
У4. определять характер среды в водных растворах, направление	Правильное определение характера среды в водных растворах, направления смещения химического	

смещения химического равновесия под влиянием различных факторов.	равновесия под влиянием различных факторов.	сообщений
У5. характеризовать элементы по положению в ПСХЭ Д. И. Менделеева, по строению атома, объяснять зависимость свойств от положения в ПСХЭ, состава, строения, природы химической связи.	Правильное описание химических элементов по положению в ПСХЭ Д.И. Менделеева, по строению атома, установление зависимости свойств от положения в ПСХЭ, состава, строения, природы химической связи..	
У6. определять и объяснять общие химические свойства металлов, неметаллов, классов неорганических и органических соединений.	Грамотное определение и объяснение общих химических свойств металлов, неметаллов, классов неорганических и органических соединений	
У7. проводить расчеты по химическим формулам, уравнениям химических реакций.	Правильное решение расчетных задач.	
У8. объяснять зависимость скорости химических реакций от различных факторов.	Выявление зависимости скорости химических реакций от различных факторов.	
У9. Осуществлять поиск и использование информации	Осуществление поиска химической информации, ее анализ и применение	
У 10. Проводить эксперимент, соблюдая правила техники безопасности.	Оценивание хода проведения эксперимента	
У.11 Составление отчета о результатах экспериментальной работы	Грамотное оформление отчета о результатах экспериментальной работы	
31. Важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s-, p-, d-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса,	Знание и применение основных химических понятий Применение понятий «моль», «молярная масса», «молярный объем» при решении расчетных задач	

молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кисотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, химическое равновесие, константа равновесия, основные типы реакций в неорганической химии; строение атома, атомные орбитали. классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений. основные положения теории электролитической диссоциации, закон постоянства состава вещества, закон сохранения массы веществ, периодический закон Д. И. Менделеева, теории химического строения органических соединений А.М Бутлерова. типы химических реакций в неорганической и органической химии. вещества и материалы, широко используемые в практике: основные металлы и сплавы, графит, кварц, минеральные удобрения, минеральные кислоты, щелочи, аммиак, органические вещества.		
37 Роль химии в естествознании, ее связь с другими	Объяснение роли химии в естествознании, ее связи с другими науками, ее значения	

естественными науками, значение в жизни современного общества.	в жизни современного общества.	
--	--------------------------------	--

3. Оценка освоения учебной дисциплины химия

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат УУД, предусмотренные ФГОС СОО по дисциплине физика.

Технология оценки знаний и умений по дисциплине увязана со спецификой дисциплины. Обучающийся должен иметь допуск к экзамену – он должен выполнить все лабораторные работы, сдать по ним отчёт, а так же должна быть хорошая посещаемость занятий. Участие в проектной деятельности, исследовательской работе, подготовка реферата, доклада повышает оценку за дисциплину.

3.2. Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
правильный ответ и верное решение задачи	5	отлично
частично неправильный ответ и верное решение задачи	4	хорошо
правильный ответ и неполное решение задачи	4	хорошо
недостаточно правильный ответ и неполное решение задачи	3	удовлетворительно
неправильный ответ и неправильное решение задачи	2	неудовлетворительно

3.3. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

УТ – оценка устного ответа;

СР – оценка выполнения самостоятельной работы;

ПР – наблюдение и оценка деятельности во время практической работы;

КП – оценка выполненной компьютерной презентации;

ЗП – защита проекта;

ОП – оценка письменных работ;

Т – оценка результатов тестирования;

КР - оценка контрольных работ;

ОС- оценка и обзор информации сайтов;

ФД – оценка выполнения физического диктанта;

ЛР – оценка выполнения лабораторных работ

Содержание учебного	31	32	33	34	У1	У2	У3	У4	У5	ОК2
---------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

материала										
Тема 1 Строение атомов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	ОС КП ЛР	КП ОС	Т УТ	СР КП	ОП ОС	СР УТ	ПР ОС ЛР	УТ ОС	ФД КП	ПР ОС
Тема 2 Строение вещества. Многообразие веществ	УТ ОС	УТ КП	УТ КП	УТ КП	УТ СР ОС	УТ СР	УТ СР	УТ ОС	УТ ОС	ЗП ОС
Тема 3 Химические реакции	УТ ОС ЛР	УТ ОП	УТ ОС	УТ ОП	УТ СР	УТ СР	ОС	УТ	ОП	СР ПР
Тема 4 Металлы	УТ ОС ЛР	УТ ОП	УТ ОС	УТ ОП	УТ СР	УТ СР	ОС	УТ	ОП	СР ПР
Тема 5 Неметаллы	УТ СР	УТ	УТ СР	УТ ПР	УТ КП	УТ СР	УТ ЛР	УТ СР	УТ СР ФД	СР КП
Тема 6 Химия и жизнь	УТ ОС	УТ КП	УТ КП	УТ КП	УТ СР ОС	УТ СР	УТ СР	УТ ОС	УТ ОС	ЗП ОС
Тема 7 Теоретические основы органической химии	УТ ПР	УТ ОС	УТ СР	УТ ОС	УТ ОС КП	УТ ОП	УТ СР	УТ ОС	УТ ОП	РС ОП
Тема 8 Углеводороды	УТ ЛР Т	УТ ПР Т	УТ ПР	УТ КР	УТ СР ЗП	УТ Т	УТ Т ЛР	УТ КП	УТ Т	ПР СР
Тема 9 Кислородсодержащие органические соединения	КП ОС ЛР	ПР КП	Т УТ	СР КП	ОП КП	УТ Т	ПР ЛР	КП ОП	ФД КР	ПР КП
Тема 10 Азотсодержащие органические соединения	КП ОС	ПР КП	Т УТ	СР КП	ОП КП	УТ Т	ПР ЛР	КП ОП	ФД КР	ПР КП

4.Комплект контрольно-оценочных средств

4.1 Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля по учебной дисциплине

1. Устный опрос

для оценки знаний 31,32,33, умений У1,У2,У4,У5,У6

2.Химический диктант

для оценки знаний 31,32,33, умений У1,У2,У4,У5,У6

3.Решение задач

для оценки знаний 31,32,33, умений У5,У7

4. Задания для самостоятельной работы

4.1. Написание рефератов, докладов для оценки знаний 34,33, умений У2,У6

4.2. Составление презентаций для оценки знаний 33,34, умений У4,У6

4.3. Проектная деятельность по химии для оценки знаний 31,32,33, умений У2,У3,У4,У8,У9

4.4. Решение химических задач для оценки знаний З1,З2,З3, умений У5,У7

5. Задания для выполнения практических работ

для оценки знаний З1,З2,З3, умений У2,У3,У4, У8, У9

6. Задания для тестирования по темам

для оценки знаний З1, З2, З3 , умений У1, У2, У4, У5, У6, У7

Материал входного контроля знаний обучающихся по дисциплине «Химия»

Тест « Валентность и валентные возможности атомов»

Тест состоит из 25 заданий с выбором ответа.

1. Укажите верные суждения

- 1) валентность атома равна числу ковалентных связей, образованных данным атомом
- 2) валентность атома равна степени окисления атома в молекуле
- 3) валентность атома равна числу электронов, отданных или принятых атомом
- 4) валентность атома равна числу неспаренных электронов на внешнем уровне атома в его основном или возбуждённых состояниях
- 5) валентность атома может быть или положительной, или отрицательной

2. Как правило, численное значение валентности элемента соответствует номеру группы, в которой находится данный элемент. Укажите элементы, которые не подчиняются этому правилу

- 1) бериллий
- 2) бор
- 3) углерод
- 4) азот
- 5) кислород

3. Высшие валентности кислорода и фтора соответственно

- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) VI
- 5) VII

4. Высшие валентности углерода и водорода соответственно

- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) VI
- 5) VII

5. Валентность серы не может быть равной

- 1) II
- 2) III

- 3) IV
- 4) V
- 5) VI
6. Высшие валентности атома азота и иона азота N^+
 - 1) I
 - 2) II
 - 3) III
 - 4) IV
 - 5) V
7. Донорно-акцепторные связи имеются
 - 1) в молекуле аммиака NH_3
 - 2) в ионе аммония NH_4^+
 - 3) в молекуле воды H_2O
 - 4) в ионе гидроксония H_3O^+
 - 5) в молекуле пероксида водорода H_2O_2
8. В периоде слева направо
 - 1) электроотрицательность атомов уменьшается
 - 2) сила высших оснований увеличивается
 - 3) неметаллические свойства простых веществ уменьшаются
 - 4) высшая валентность атомов, как правило, увеличивается
 - 5) заряд ядер атомов увеличивается
9. В периоде слева направо
 - 1) радиус атома уменьшается
 - 2) число электронов на внешнем уровне атома не меняется
 - 3) число электронных уровней увеличивается
 - 4) неметаллические свойства простых веществ увеличиваются
 - 5) заряд ядра атома не меняется
10. В периоде слева направо
 - 1) радиус атома не меняется
 - 2) металлические свойства простых веществ уменьшаются
 - 3) число электронов на внешнем уровне атома уменьшается
 - 4) электроотрицательность атомов увеличивается
 - 5) число электронных уровней увеличивается
11. В группе сверху вниз
 - 1) металлические свойства простых веществ увеличиваются
 - 2) заряд ядра атома увеличивается
 - 3) число электронных уровней не меняется
 - 4) число электронов на внешнем уровне атома уменьшается
 - 5) радиус атома не меняется
12. В группе сверху вниз
 - 1) электроотрицательность атомов увеличивается
 - 2) металлические свойства простых веществ ослабевают
 - 3) сила высших кислот уменьшается
 - 4) число электронов на внешнем уровне атома не меняется
 - 5) высшая степень окисления атомов увеличивается

13. В группе сверху вниз

- 1) число электронных уровней увеличивается
- 2) число электронов на внешнем уровне атома увеличивается
- 3) радиус атома уменьшается
- 4) заряд ядра атома не меняется
- 5) неметаллические свойства простых веществ ослабевают

14. Формулы летучих водородных соединений элементов, атомы 25 которых содержат

- а) 34 протона
- б) 15 протонов

- 1) ЭН
- 2) ЭН₂
- 3) ЭН₃
- 4) ЭН₄
- 5) ЭН₅

15. Формулы кислот, образованных элементами в высшей степени окисления, атомы которых содержат

- а) 17 протонов
- б) 33 протона

- 1) НЭО₂
- 2) Н₂ЭО₃
- 3) Н₃ЭО₄
- 4) Н₂ЭО₄
- 5) НЭО₄

16. Формулы гидроксидов, образованных элементами, атомы которых содержат

- а) 11 протонов
- б) 20 протонов

- 1) ЭОН
- 2) Э(ОН)₂
- 3) Э(ОН)₃
- 4) Э(ОН)₄
- 5) Э(ОН)₅

17. Формулы оксидов, образованных элементами в высшей степени окисления, атомы которых содержат

- а) 13 протонов
- б) 16 протонов

- 1) Э₂О₃
- 2) ЭО₂
- 3) Э₂О₅
- 4) ЭО₃
- 5) Э₂О₇

18. Формулы кислородсодержащих кислот, образованных элементом, атом которого содержит 16 электронов

- 1) $\text{H}_2\text{Э}$
- 2) $\text{H}_2\text{ЭO}_3$
- 3) $\text{H}_3\text{ЭO}_4$
- 4) $\text{H}_2\text{ЭO}_4$
- 5) HЭO_4

19. Укажите два элемента, имеющие наибольшие неметаллические свойства.

Запишите их номера в порядке возрастания этих свойств

- 1) фтор
- 2) фосфор
- 3) кислород
- 4) сера
- 5) азот

20. Укажите два элемента, имеющие наибольшие металлические свойства.

Запишите их номера в порядке возрастания этих свойств

- 1) кальций
- 2) цезий
- 3) стронций
- 4) рубидий
- 5) калий

21. Сила оснований увеличивается в рядах

- 1) $\text{NaOH} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{Al(OH)}_3$
- 2) $\text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{NaOH}$
- 3) $\text{NaOH} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Mg(OH)}_2$
- 4) $\text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{NaOH}$
- 5) $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{KOH} \rightarrow \text{RbOH}$

22. Сила кислот увеличивается в рядах

- 1) $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HClO}_4$
- 2) $\text{HClO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$
- 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{HClO}_4$
- 4) $\text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{HNO}_3$
- 5) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{HClO}_4$

23. Кислотные свойства увеличиваются в рядах

- 1) $\text{HCl} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HF}$
- 2) $\text{HCl} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HI}$
- 3) $\text{HF} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{HBr}$
- 4) $\text{HI} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HCl}$
- 5) $\text{HBr} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{HF}$

23. Увеличению радиуса в ряду сходных элементов соответствует 25
возрастание

- 1) металлических свойств
- 2) силы высших кислородных кислот
- 3) силы оснований
- 4) неметаллических свойств
- 5) электроотрицательности атома

25. Уменьшению радиуса в ряду сходных элементов соответствует уменьшение

- 1) силы высших кислородных кислот
- 2) силы оснований
- 3) энергии ионизации атома
- 4) металлических свойств
- 5) неметаллических свойств

Ответы: 1-14

2-45

3-21

4-41

5-24

6-34

7-24

8-45

9-4

10-24

11-12

12-34

13-15

14-23

15-53

16-12

17-14

18-24

19-31

20-42

21-25

22-14

23-23

24-13

25-24

Тест по теме «Периодический закон. Распределение электронов в атомах элементов малых периодов»

Тест состоит из 10 заданий с выбором ответа.

1. Числа электронных уровней у атомов брома и алюминия равны соответственно

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

2. Максимальные числа электронов на p -и d -подуровнях равны

- 1) 2
- 2) 6
- 3) 8
- 4) 10
- 5) 14

3. Гантелеобразная и сферическая формы характерны для

- 1) s-орбиталей
- 2) p-орбиталей
- 3) d-орбиталей
- 4) f-орбиталей
- 5) sp^3 -орбиталей

4. Электронные формулы внешнего уровня $2s^2 2p^1$ и $3s^2 3p^4$ соответствуют атомам

- 1) лития
- 2) бора
- 3) кислорода
- 4) кремния
- 5) серы

5. Наборы, включающие только p-элементы

- 1) C, S, Ar
- 2) O, P, He
- 3) N, H, Al
- 4) B, F, Mg
- 5) Cl, Ga, As

6. Подуровни $2s$ и $3p$ характеризуются наборами двух квантовых чисел n и l

- 1) 2 и 1
- 2) 3 и 2
- 3) 3 и 1
- 4) 2 и 0
- 5) 3 и 0

7. Наборы квантовых чисел а) $n = 4$ и $l = 2$, б) $n = 3$ и $l = 0$ характеризуют подуровни

- 1) $3s$
- 2) $4d$
- 3) $4p$
- 4) $3d$
- 5) $3p$

8. Атомы, на внешних уровнях которых в основном состоянии нет неспаренных электронов

- 1) магний
- 2) бор
- 3) гелий
- 4) кислород
- 5) хлор

9. Атомы, на внешних уровнях которых в основном состоянии имеется один неспаренный электрон

- 1) кальций
- 2) алюминий
- 3) аргон
- 4) сера
- 5) фтор

10. Атомы, на внешних уровнях которых в основном состоянии имеется три неспаренных электрона

- 1) алюминий
- 2) бор
- 3) азот
- 4) фосфор
- 5) сера

Ответы на тест по химии Периодический закон. Распределение электронов в атомах элементов малых периодов 11 класс

- 1-43
- 2-24
- 3-21
- 4-25
- 5-15
- 6-43
- 7-21
- 8-13
- 9-25
- 10-34

Тема «Тема 1.2. «Строение вещества. Химическая связь»

Тест по теме «Основные виды химической связи. Ионная и ковалентная связи»

Тест состоит из 15 заданий с выбором ответа.

1. С увеличением заряда ядра атома электроотрицательность атома

- 1) увеличивается в периоде
- 2) увеличивается в группе
- 3) уменьшается в периоде
- 4) уменьшается в группе
- 5) не меняется в периоде

2. Укажите два наиболее электроотрицательных элемента. Запишите их номера в порядке уменьшения электроотрицательности

- 1) Cl
- 2) O
- 3) Si
- 4) Br
- 5) F

3. Ионная связь образуется между атомами элементов, электроотрицательности которых

- 1) незначительно отличаются
- 2) совпадают
- 3) сильно отличаются
- 4) практически совпадают
- 5) очень сильно отличаются

4. Укажите две пары соединений, в каждом из которых есть ионные связи

- 1) NH_4Cl и NaOH
- 2) KNO_3 и N_2
- 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и NH_3
- 4) KOH и Na_2SO_4
- 5) NaCl и H_2O

5. При образовании ковалентной связи а) по обменному механизму, б) по донорно-акцепторному механизму два атома должны иметь соответственно

- 1) неспаренный электрон и неспаренный электрон
- 2) неспаренный электрон и неподеленную пару электронов
- 3) свободную орбиталь и неподеленную пару электронов
- 4) свободную орбиталь и неспаренный электрон
- 5) свободную орбиталь и свободную орбиталь

6. Ковалентная полярная связь образуется между атомами элементов, электроотрицательности которых

- 1) совпадают
- 2) незначительно отличаются
- 3) очень сильно отличаются
- 4) сильно отличаются
- 5) мало отличаются

7. Укажите две пары соединений, в каждом из которых есть только ковалентные полярные связи

- 1) H_2S и SO_2
- 2) NO_2 и N_2
- 3) H_2O и HCl
- 4) NH_3 и CO_2
- 5) C_2H_6 и SO_2

8. Укажите молекулы а) с наименее полярной связью, б) с наиболее полярной связью

- 1) BeF_2
- 2) BF_3
- 3) CF_4
- 4) NF_3
- 5) OF_2

9. Ковалентная неполярная связь образуется между

- 1) одинаковыми атомами неметаллов
- 2) разными атомами неметаллов
- 3) металлами и неметаллами

- 4) неметаллами с равными электроотрицательностями
5) неметаллами с разными электроотрицательностями
10. Укажите две пары соединений, в каждом из которых есть ковалентные неполярные связи
1) P_4 и C_2H_2
2) O_2 и H_2O
3) H_2O_2 и C_2H_6
4) CO_2 и HI
5) HCl и H_2
11. Химические связи, образующиеся: а) в результате перекрывания электронных облаков вдоль линии, связывающей ядра атомов; б) в результате бокового перекрывания электронных облаков двух p -электронов — это
1) π -связи
2) δ -связи
3) σ -связи
4) α -связи
5) β -связи
12. В молекулах а) CO и б) CO_2 имеются только
1) одна σ -связь и одна π -связь
2) одна σ -связь и две π -связи
3) две σ -связи и одна π -связь
4) две σ -связи и две π -связи
5) три π -связи
13. В молекулах а) C_2H_2 и б) C_2H_4 имеются только
1) три σ -связи и одна π -связь
2) две σ -связи и две π -связи
3) три σ -связи и две π -связи
4) пять σ -связей и одна π -связь
5) четыре σ -связи и две π -связи
14. При образовании донорно-акцепторной связи
1) донор дает свободную орбиталь
2) донор дает неподеленную пару электронов
3) акцептор дает свободную орбиталь
4) акцептор дает неподеленную пару электронов
5) донор дает неспаренный электрон
15. Связи, образованные по донорно-акцепторному механизму, имеются в ионах
1) ClO_3^-
2) NH_4^+
3) N_3O^+
4) NO_2^+
5) SO_4^{2-}

1-14
2-52
3-35
4-14
5-13
6-25
7-14
8-51
9-14
10-13
11-31
12-24
13-34
14-23
15-23

Тема 1.6. «Металлы и неметаллы»

Тест по теме «Общая характеристика и способы получения металлов»
Тест состоит из 10 заданий с выбором ответа.

1. Укажите

- а) металл с наименьшей плотностью
- б) наиболее легкоплавкий металл
- 1) литий
- 2) натрий
- 3) ртуть
- 4) алюминий
- 5) золото

2. Укажите

- а) наиболее тугоплавкий металл
- б) металл с наибольшей плотностью
- 1) осмий
- 2) вольфрам
- 3) хром
- 4) серебро
- 5) железо

3. Укажите два металла, атомы которых наиболее легко отдают электроны

- 1) медь
- 2) железо
- 3) кальций
- 4) алюминий
- 5) натрий

4. Укажите два металла, которые не окисляются кислородом воздуха

- 1) алюминий
 - 2) цинк
 - 3) железо
 - 4) серебро
 - 5) платина
5. Укажите два металла, которые реагируют с водой при комнатной температуре
- 1) алюминий
 - 2) кальций
 - 3) цинк
 - 4) олово
 - 5) калий
6. С соляной кислотой не реагируют металлы
- 1) железо
 - 2) ртуть
 - 3) медь
 - 4) магний
 - 5) алюминий
7. Встречается главным образом в свободном виде каждый из двух металлов
- 1) золото
 - 2) никель
 - 3) железо
 - 4) платина
 - 5) хром
8. Электролизом раствора соли можно получить металлы
- 1) магний
 - 2) натрий
 - 3) хром
 - 4) медь
 - 5) алюминий
9. Какие металлы получают только электролизом расплавов?
- 1) кальций
 - 2) никель
 - 3) хром
 - 4) серебро
 - 5) алюминий
10. Катионы каких двух металлов будут первыми разряжаться катode при электролизе раствора смеси солей?
- 1) медь
 - 2) серебро
 - 3) олово
 - 4) железо
 - 5) свинец

1-13
2-21
3-35
4-45
5-25
6-23
7-14
8-34
9-15
10-12

Тест по теме «Обзор неметаллов»

Тест состоит из 10 заданий с выбором ответа.

1. Укажите элементы, простые вещества которых являются неметаллами
 - 1) фосфор
 - 2) олово
 - 3) кремний
 - 4) висмут
 - 5) бериллий
2. Укажите элементы, простые вещества которых являются металлами
 - 1) теллур
 - 2) свинец
 - 3) аргон
 - 4) вольфрам
 - 5) иод
3. Укажите неметаллы, имеющие атомную кристаллическую решётку
 - 1) сера
 - 2) иод
 - 3) бор
 - 4) азот
 - 5) кремний
4. Укажите неметаллы, имеющие молекулярную кристаллическую решётку
 - 1) красный фосфор
 - 2) белый фосфор
 - 3) углерод
 - 4) бром
 - 5) бор
5. Укажите неметаллы, для которых характерна высокая твёрдость и высокая температура плавления
 - 1) кремний
 - 2) иод
 - 3) сера
 - 4) бор
 - 5) белый фосфор

6. Укажите неметаллы, для которых характерна низкая температура плавления

- 1) углерод
- 2) иод
- 3) сера
- 4) бор
- 5) кремний

7. Укажите неметаллы, имеющие наибольшее и наименьшее значения электроотрицательности соответственно

- 1) кремний
- 2) кислород
- 3) фтор
- 4) азот
- 5) фосфор

8. Укажите два наиболее активных неметалла в порядке уменьшения их активности

- 1) азот
- 2) кислород
- 3) сера
- 4) фтор
- 5) хлор

9. Укажите электронную формулу атома

- а) наиболее активного неметалла
- б) наименее активного неметалла

- 1) $1s^2 2s^2 2p^1$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^5$
- 3) $1s^2 2s^2 2p^6$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- 5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

10. Укажите

- а) неметалл
- б) металл

которые являются жидкими при обычных условиях

- 1) хлор
- 2) бром
- 3) сера
- 4) ртуть
- 5) иод

Ответы на тест по химии Обзор неметаллов 11 класс

- 1-13
- 2-24
- 3-35
- 4-24
- 5-14
- 6-23

7-31
8-42
9-24
10-24

Тема 2.1. «Основные понятия органической химии и теория строения органических веществ»

Тест по теме «Электронная природа химических связей в органических соединениях»

Тест состоит из 10 заданий с выбором ответа.

1. Укажите соединения с молекулярным типом кристаллической решётки.

- 1) NH_4Cl
- 2) CH_4
- 3) KOH
- 4) C_4H_{10}
- 5) Fe

2. Укажите соединения, содержащие ковалентную неполярную связь.

- 1) C_2H_2
- 2) NO_2
- 3) N_2O_4
- 4) CO_2
- 5) H_2O

3. Укажите соединения с ковалентной полярной связью.

- 1) CsF
- 2) H_2O
- 3) H_2
- 4) NaCl
- 5) HCl

4. Укажите соединения с двумя двойными связями.

- 1) SO_2
- 2) SO_3
- 3) CO
- 4) CO_2
- 5) N_2

5. Укажите соединения с одной π -связью.

- 1) N_2
- 2) SO_2
- 3) F_2
- 4) O_2
- 5) HCOOH

6. Укажите соединения с двумя π -связями.

- 1) SO_2
- 2) H_2O
- 3) N_2

4) H_2O_2

5) H_2S

7. Укажите число σ -связей в молекулах этана C_2H_6 и пропана C_3H_8 соответственно.

1) 6

2) 7

3) 8

4) 10

5) 12

8. Принимая, что ось двухатомной молекулы совпадает с осью x , укажите, какие перекрывания орбиталей не соответствуют образованию σ -связи.

1) $s-s$

2) $s-p_x$

3) $s-p_y$

4) $s-p_z$

5) p_x-p_x

9. Принимая, что ось двухатомной молекулы совпадает с осью x , укажите, какие перекрывания орбиталей соответствуют образованию π -связи.

1) p_x-p_x

2) p_y-p_y

3) p_z-p_z

4) p_x-p_y

5) p_x-p_z

10. Принимая, что оси молекул HCl и Cl_2 совпадают с осью x , укажите, какие перекрывания орбиталей соответствуют образованию связей в этих молекулах соответственно.

1) $s-s$

2) $s-p_x$

3) $s-p_y$

4) $s-p_z$

5) p_x-p_x

Ответы на тест по химии Электронная природа химических связей в органических соединениях 10 класс

1-24

2-13

3-25

4-14

5-45

6-13

7-24

8-34

9-23

10-25

Тест состоит из 10 заданий с выбором ответа.

1. Компоненты природного газа, которые легче кислорода

- 1) метан
- 2) этан
- 3) пропан
- 4) бутан
- 5) пентан

2. При сплавлении NaOH с $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa}$ и с $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$ образуются соответственно

- 1) метан
- 2) этан
- 3) пропан
- 4) бутан
- 5) пентан

3. При взаимодействии металлического натрия с хлорметаном и с хлорэтаном образуется соответственно

- 1) метан
- 2) этан
- 3) пропан
- 4) бутан
- 5) пентан

4. При взаимодействии смеси бромэтана и 2-бромпропана с металлическим натрием не образуются

- 1) этан
- 2) бутан
- 3) 2-метилбутан
- 4) 2,3-диметилбутан
- 5) *n*-гексан

5. Укажите вещества X и Y в схеме превращений
 $\text{метан} \rightarrow X \rightarrow \text{этан} \rightarrow Y \rightarrow \text{бутан}$

- 1) пропан
- 2) бромэтан
- 3) бромметан
- 4) ацетилен
- 5) этилен

6. Свободные радикалы

- 1) имеют только спаренные электроны
- 2) имеют неспаренные электроны
- 3) химически активны
- 4) химически неактивны
- 5) не имеют неиспользованные валентности

7. При взаимодействии этана с хлором на свету образуются

- 1) хлор метан
- 2) хлорэтан
- 3) хлорпропан

- 4) водород
5) хлороводород
8. При горении алканов в избытке кислорода образуются
1) CO_2
2) CO
3) H_2
4) H_2O
5) C
9. Укажите реакции галогенирования и дегидрирования алканов
1) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
2) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
3) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$
4) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{--CH}(\text{CH}_3)\text{--CH}_3$
5) $2\text{CH}_3\text{Cl} + 2\text{Na} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{NaCl}$
10. Определите:
а) объём (н.у.) метана;
б) объём (н.у.) хлора,
необходимые для получения 143,4 г трихлорметана.
1) 18,42 л
2) 26,88 л
3) 42,46 л
4) 67,56 л
5) 80,64 л

Ответы на тест по химии Метан — простейший представитель алканов 10 класс

- 1-12
2-32
3-24
4-15
5-32
6-23
7-25
8-14
9-23
10. а2 б5

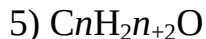
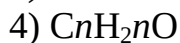
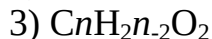
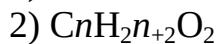
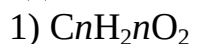
Тема 2.3. «Кислородсодержащие органические соединения»

Тест по теме «Карбоновые кислоты»

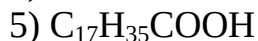
Тест состоит из 10 заданий с выбором ответа.

1. Укажите гидроксильную и карбоксильную группы.
1) -CHO
2) -OH
3) -NO_2
4) -COOH
5) -NH_2

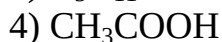
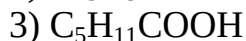
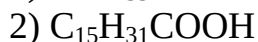
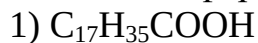
2. Общие формулы одноосновных предельных карбоновых кислот и одноатомных предельных спиртов



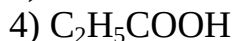
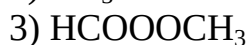
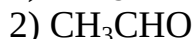
3. Укажите формулы карбоновых кислот.



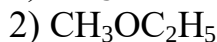
4. Укажите формулы муравьиной и стеариновой кислот.



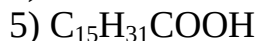
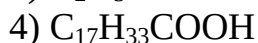
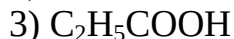
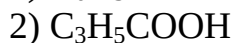
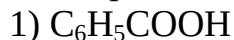
5. Гомологи уксусной кислоты



6. Изомеры пропановой кислоты



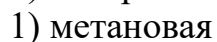
7. Непредельные кислоты



8. Укажите кислоту:

а) которая содержится в крапиве

б) которая образуется при скисании вина



9. Укажите вещества X и Y в схеме превращений
этанол $\rightarrow$ X $\rightarrow$ бромэтан $\rightarrow$ Y $\rightarrow$ уксусная кислота

- 1) ацетилен
- 2) хлорэтан
- 4) бутан
- 5) этаналь

10. Для нейтрализации раствора уксусной кислоты потребовалось 100 г 12%-ного раствора гидроксида натрия. Определите:

- а) массу уксусной кислоты в исходном растворе
- б) массу образовавшейся соли

- 1) 16,8 г
- 2) 18,0 г
- 3) 20,2 г
- 4) 22,4 г
- 5) 24,6 г

Ответы на тест по химии Карбоновые кислоты для 10 класса

- 1-24
- 2-15
- 3-35
- 4-51
- 5-45
- 6-34
- 7-24
- 8-12
- 9-34
- 10-25

Тема 2.4. «Азотсодержащие органические соединения. Амины»

Тест по теме «Аминокислоты»

Тест состоит из 10 заданий с выбором ответа.

1. Аминокислоты содержат функциональные группы

- 1) $-\text{COOH}$
- 2) $-\text{NO}_2$
- 3) $-\text{NH}_2$
- 4) $-\text{OH}$
- 5) $-\text{CONH}_2$

2. Приведите номенклатурные названия аминокислот серина и аланина

- 1) 2-амино-3-оксипропановая
- 2) 3-амино-2-оксипропановая
- 3) 3-аминопропановая
- 4) 2-аминопропановая
- 5) аминоэтановая

3. Укажите неверные суждения об аминокислотах

- 1) аминокислоты — бесцветные кристаллические вещества
- 2) аминокислоты — бесцветные жидкости
- 3) аминокислоты существуют в виде биполярного иона

- 4) растворы аминокислот имеют нейтральную среду
- 5) растворы аминокислот имеют кислую среду
4. К биполярным соединениям — внутренним солям — относятся
- 1) глицин
 - 2) солянокислый глицин
 - 3) аминоацетат натрия
 - 4) аланин
 - 5) ацетат аммония
5. Аминокислоты можно получить
- 1) при гидролизе нуклеиновых кислот
 - 2) при гидролизе белков
 - 3) при гидролизе углеводов
 - 4) при взаимодействии карбоновых кислот с аминами
 - 5) при взаимодействии галогенпроизводных карбоновых кислот с аммиаком
6. В водном растворе аминокислоты не взаимодействуют с
- 1) C_4H_{10}
 - 2) $NaCl$
 - 3) $NaOH$
 - 4) C_2H_5OH
 - 5) HCl
7. Укажите реактивы, с помощью которых можно отличить:
- а) глицерин от глицина;
 - б) анилин от аланина.
- 1) $KMnO_{4(p-p)}$
 - 2) $Br_{2(p-p)}$
 - 3) $Cu(OH)_2$
 - 4) $FeCl_3$
 - 5) $[Ag(NH_3)_2]OH$
8. Укажите пептидную и сложноэфирную группы атомов
- 1) $-CO-$
 - 2) $-COO-$
 - 3) $-CO-NH-$
 - 4) $-CO-NH_2-$
 - 5) $-O-$
9. Укажите вещества X и Y соответственно в схеме превращений
пропанол-1 $\rightarrow$ X $\rightarrow$ пропановая кислота $\rightarrow$ Y $\rightarrow$ аланин
- 1) 3-бромпропановая кислота
 - 2) пропанов
 - 3) пропаналь
 - 4) 2-бромпропановая кислота
 - 5) глицин
10. Укажите вещества X и Y соответственно в схеме превращений
 $C_4H_{10} \rightarrow X \rightarrow BrCH_2COOH \rightarrow Y \rightarrow NH_2CH_2COOC_2H_5$
- 1) пропановая кислота
 - 2) глицин

3) этановая кислота

4) аланин

5) этанол

Ответы на тест по химии Аминокислоты для 10 класса

1-13

2-14

3-25

4-14

5-25

6-12

7-32

8-32

9-34

10-32

Дифференцированный зачет по ОУД. 10 Химии

Вариант 1

Репродуктивный уровень

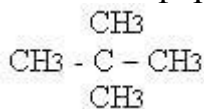
1. Какие из углеводородов, формулы которых приведены ниже, являются предельными: C_7H_{14} , C_2H_2 , C_8H_{18} , C_6H_6 , $C_{10}H_{22}$?
2. Составьте молекулярную формулу углеводорода гомологического ряда этена, содержащего а) 15 атомов углерода; б) 20 атомов углерода.
3. Ниже нарисованы формулы изомеров пентана:



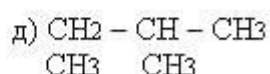
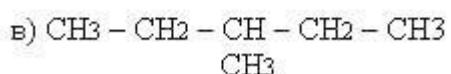
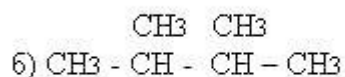
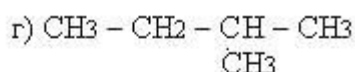
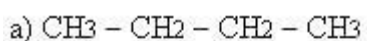
Какие из них отличаются между собой только на бумаге? Сколько изомеров имеет пентан?

Алгоритмический уровень

1. Составьте формулу гомолога для вещества:



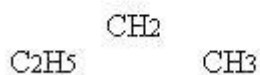
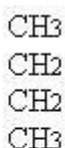
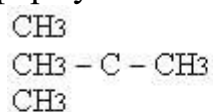
1. Укажите, какие из веществ являются изомерами:



1. Составьте структурные формулы изомеров, соответствующих формуле C_6H_{12} .

Эвристический уровень

1. Ниже приведен ряд формул. Укажите, сколько соединений обозначено этими формулами:



2. Напишите структурные формулы галогенопроизводных предельного углеводорода, имеющего состав $\text{C}_4\text{H}_5\text{Cl}$.

Творческий уровень

Решите задачу: какой объем воздуха расходуется при полном сгорании 1 л метана?

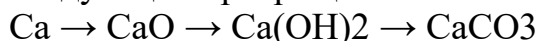
Вариант 2

Репродуктивный уровень

У какого из металлов II группы главной подгруппы кальция или бария, ярче выражены металлические свойства? Запишите уравнения реакций взаимодействия бария с хлором и с водой.

Алгоритмический уровень

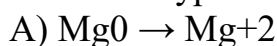
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Превращение 1 рассмотрите в свете ОВР.

Эвристический уровень

Запишите уравнения химических реакций, соответствующих схемам:



Вариант 3

Репродуктивный уровень

Выберите правильные ответы.

1. Ковалентная полярная связь в молекуле простых веществ, например, в молекуле хлора образуется:

- а) между атомами металла и неметалла;
- б) между разными атомами неметаллов;
- в) между атомом серы и атомом хлора;
- г) между одинаковыми атомами неметаллов;
- д) за счет перехода электронов от одного атома к другому

2. Металлическая связь в металлах, железе образуется:

- а) между атомом металла и неметалла;
- б) между одинаковыми атомами неметаллов;

- в) между атомом хлора и атомом металла;
- г) между металлами;
- д) за счет перехода электронов, общих для всех ионов металла.

Алгоритмический уровень

Установите соответствие. Ответ запишите в виде 1-2-1.

Формула вещества

Вариант 1

- 1. С.
- 2. Fe
- 3. Zn
- 4. I₂

Вид химической связи

- 1. Ковалентная неполярная
- 2. Металлическая

Типы кристаллической решетки

- 1. Молекулярная
- 2. Металлическая
- 3. Атомная

Эвристический уровень

Предскажите вид химической связи и тип кристаллической решетки по следующему описанию вещества: твердые при обычных условиях, имеет низкую температуру плавления и характерный запах, плохо растворимо в воде, не электропроводно (твердое при обычных условиях, пластичное. Имеет металлический блеск, хорошо проводит электрический ток)

Вариант 4

Алгоритмический уровень

Какое количество вещества и масса железа потребуется для реакции с 16 г серы ?

Схема реакции : $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$

Эвристический уровень

Слили два раствора серной кислоты : 240 г 30 %-ого и 180 г 5 %-ого. Какой стала массовая доля кислоты в образовавшемся растворе.

Творческий уровень

Рассчитайте объем водорода (н.у), полученного при взаимодействии 5.4 г алюминия с избытком соляной кислоты?

Вариант 5

Расставьте коэффициенты методом электронного баланса и укажите тип ОВР в следующих уравнениях:

$\text{S} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ -- Задания для репродуктивного уровня
 $\text{NaI} + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} = \text{I}_2 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{NaOH}$ - Задания для алгоритмического уровня

$\text{Zn} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ - Задания для эвристического уровня

Литература:

Основная

Химия, 10 класс, Колсвич Т.А., Матулис В.Э., Матулис В.Э., Варакса И.Н., 2021

Химия, 10 класс, Колсвич Т.А., Матулис В.Э., Матулис В.Э., Варакса И.Н., 2021

Дополнительная

Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. - М., 2014.

Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. - М., 2014.

Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А., Дорофеева Н.М. Практикум: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. - М., 2014.

Габриелян О. С., Лысова Г. Г. Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. - М., 2014.

Ерохин Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии: учеб. пособие для студ. Учреждений сред. проф. образования. - М., 2014.

Интернет-ресурсы

www.pvg.mk.ru (олимпиада «Покори Воробьевы горы»).

www.hemi.wallst.ru (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников).

www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии).

www.enauki.ru (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).

www.1september.ru (методическая газета «Первое сентября»).

<https://globallab.org/ru/project/catalog/#.YRZb6NQS8sY> (ГлобалЛаб (GlobalLab) – проекты по химии для разных возрастных категорий)

<https://lecta.rosuchebnik.ru/> (портал ЛЕКТА)

www.hvsh.ru (журнал «Химия в школе»).

www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»).

www.chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия»)