Областное государственное профессиональное образовательное
бюджетное учреждение
«Биробиджанский колледж культуры и искусств»

РАССМОТРЕН И ОДОБРЕН на заседании предметно-цикловой комиссии общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин, протокол от «03» мая 2024 № 16	СОГЛАСОВАН заместитель директора по учебно-методической работе «03» мая 2024 г.	УТВЕРЖДЕН Приказ директора ОГПОБУ «БККИ» от «06» мая 2024 № 85-о/с

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ООД.01.09 Химия

(наименование дисциплины)

для специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям)

(код и название специальности, профессии)

форма обучения - очная

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине «Химия» разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям), утвержденным приказом Минпросвещения России от 05 мая 2022 № 308 (зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 25 июля 2022 г. Регистрационный № 69375)), и предназначен для организации обучения и выявления знаний студентов специальности 54.02.01 Дизайн (по отраслям).

Организация-разработчик: областное государственное профессиональное образовательное бюджетное учреждение «Биробиджанский колледж культуры и искусств»

Разработчик:
Титова Вера Яковлевна - преподаватель ОГПОБУ «БККИ»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....4
2. ОПИСАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....8
3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....43

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения комплекта оценочных средств по учебной дисциплине «Химия».

Комплект оценочных средств (далее - КОС) разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) по специальности 54.02.01. Дизайн (по отраслям) и предназначен для оценки результатов освоения программы учебной дисциплины «Химия».

Основная цель создания КОС учебной дисциплины – совершенствование содержания общеобразовательной профильной учебной дисциплины для формирования профессионально значимых компетенций. Комплект представлен контрольно-оценочными средствами и оценочными материалами для проведения текущего контроля, а также промежуточной аттестации в форме зачета.

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины «Химия».

В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:

− давать характеристику химических элементов в соответствии с их положением в периодической системе;

− применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;

− находить молекулярную формулу вещества;

− составлять уравнения реакций;

− проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;

− проводить качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений;

− использовать лабораторную посуду и оборудование;

− применять на практике правила безопасной работы в химической лаборатории;

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

− основные понятия и законы химии; − периодический закон и периодическую систему химических элементов Д.И.Менделеева, закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам;

− общую характеристику химических элементов в связи с их положением в периодической системе;

- формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов;

− типы и свойства химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная);

− характерные химические свойства неорганических веществ различных классов;

− классификацию химических реакций и закономерности их проведения;

− обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов;

− окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена; основы электрохимии;

− гидролиз солей, электролиз расплавов и растворов (солей и щелочей);

− диссоциацию электролитов в водных растворах, сильные и слабые электролиты;

− тепловой эффект химических реакций, термохимические уравнения;

1.3. Показатели сформированности общих и профессиональных компетенций.

Компетенция	Показатели компетенции
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- владеть 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; - уметь 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; - уметь 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; - уметь 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; - сформировать представления: 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; - уметь 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
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и	- уметь планировать и выполнять химический эксперимент (превращения органических веществ при нагревании, получение этилена и изучение его свойств, качественные

информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	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; - уметь анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средств массовой информации, сеть Интернет и другие); - владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование); - уметь 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
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- уметь 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
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- сформировать представления: 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; - уметь 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
ПК 1.2. Проводить работу по целевому сбору, анализу исходных данных, подготовительного материала, выполнять необходимые предпроектные исследования	- уметь выявлять характерные признаки и взаимосвязь изученных понятий; - владеть основными методами научного познания веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование);

2. ОПИСАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контрольно-оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации разработаны для оценки уровня освоения студентами планируемых результатов.

Задачами использования контрольно-оценочных средств являются:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых компетенций, определенных в ФГОСе в качестве результатов освоения учебной дисциплины;
- оценка результативности учебного процесса для каждого студента.

Структурные элементы КОС по дисциплине:

- результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке;
- описание контрольно-оценочных средств;
- разноформатные задания для текущей аттестации по дисциплине;
- разноформатные задания для промежуточной аттестации по дисциплине.

Кроме оценочных заданий, комплект включает эталоны ответов к некоторым заданиям, а к типовым – алгоритмы решения либо ориентировочную основу действий.

Оценочные средства направлены на формирование планируемых результаты по указанной теме в рабочей программе.

Текущий контроль

Текущий контроль знаний проводится в форме фронтального опроса, индивидуального устного опроса по темам.

Критерии оценки освоения дисциплины на этапе проведения устного опроса

Форма текущего контроля	отметки по дисциплине			
	5 (отлично)	4 (хорошо)	3 (удовлетворительно)	2 (неудовлетворительно)
Устный опрос по темам	Студент свободно отвечает на вопросы, показывает глубокое знание темы	Ответ недостаточно полный, допускаются отдельные ошибки	Может ответить лишь на некоторые вопросы темы	Студент не усвоил тему

Критерии оценивания тестовых работ:

- оценка «5» (отлично) выставляется студентам за верные ответы, которые составляют 91 % и более от общего количества вопросов;
- оценка «4» (хорошо) соответствует результатам тестирования, которые содержат от 71 % до 90 % правильных ответов;
- оценка «3» (удовлетворительно) от 50 % до 70 % правильных ответов;
- оценка «2» (неудовлетворительно) соответствует результатам тестирования содержащие менее 50 % правильных ответов.

Раздел 1. Основы строения вещества

Тема 1.1. Строение атомов химических элементов и природа химической связи

Вариант 1

А1. Количество электронов в атоме равно числу:

1) протонов 2) нейтронов 3) уровней 4) атомной массой

А2. Атомы С и Si имеют одинаковое число:

1) нейтронов в ядре 3) энергетических уровней

2) электронов 4) электронов на внешнем энергетическом уровне

А3. К s -элементам относится:

1) Al 2) Be 3) C 4) B

А4. Электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ имеет элемент:

1) Ba 2) Mg 3) Ca 4) Sr

А5. В ряду химических элементов Li —> Be —> B —> C металлические свойства

1) ослабевают 3) не изменяются

2) усиливаются 4) изменяются периодически

А6 Наибольший радиус имеет атом

1) олова 2) кремния 3) свинца 4) углерода

А7. В каком ряду простые вещества расположены в порядке усиления металлических свойств?

1) Mg, Ca, Ba 2) Na, Mg, Al 3) K, Ca, Fe 4) Sc, Ca, Mg

А8. Ионный характер связи наиболее выражен в соединении

1) $CC1_4$ 2) $Si0_2$ 3) $CaBr_2$ 4) NH_3

А9. Путем соединения атомов одного и того же химического элемента образуется связь

1) ионная 3) ковалентная неполярная

2) ковалентная полярная 4) водородная

А10. В каком ряду записаны формулы веществ только с ковалентной полярной связью?

1) Cl_2, NH_3, HC1 2) HBr, NO, Br_2 3) H_2S, H_20, S_8 4) HI, H_20, PH_3

А11. Какое вещество имеет атомную кристаллическую решетку

1) йод 2) графит 3) хлорид лития 4) вода

А12. Молекулярную кристаллическую решетку имеет каждое из 2-х веществ:

1) алмаз и кремний 3) йод и графит

2) хлор и оксид углерода (IV) 4) хлорид бария и оксид бария

В1. Установите соответствие между частицей и ее электронной конфигурацией.

ЧАСТИЦА	ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ
А) N^{+2}	1) $1s^2$
Б) N^{+4}	2) $ls^2 2s^2$
В) N^{+3}	3) $ls^2 2s^2 2p^1$
Г) N^{+5}	4) $1s^2 2s^1$

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между веществом и видом связи атомов в этом веществе.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ВИД СВЯЗИ
А) цинк	1)ионная
Б) азот	2) металлическая
В) аммиак	3) ковалентная полярная
Г) хлорид кальция	4) ковалентная неполярная

А	Б	В	Г

Вариант 2

А1. Химический элемент № 31 является:

1) s-элементом 2) p-элементом 3) d-элементом 4) f-элементом

А2. Число энергетических уровней и число внешних электронов атома хлора равны соответственно

1) 4,6 2) 2,5 3) 3 ,7 4) 4 ,5

А3. Химический элемент, формула высшего оксида которого R_2O_7, имеет электронную конфигурацию атома

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

А4. В ряду Mg —> Ca —>Sr —> Ba способность металлов отдавать электроны
1) ослабевает 2) возрастает 3) не изменяется 4) изменяется периодически

А5. В порядке возрастания неметаллических свойств элементы расположены в ряд
1) B, C, O, F 2) Li Na K Rb 3) C, Si, Ge, Sn 4) Cl S P Si

А6. Химический элемент расположен в четвертом периоде, в IA группе. Распределению электронов в атоме этого элемента соответствует ряд чисел
1) 2,8,8,2 2) 2,8,18,1 3) 2,8,8,1 4) 2,8,18,2

А7. Наибольший радиус имеет атом
1) брома 2) мышьяка 3) бария 4) олова

А8. Соединением с ковалентной неполярной связью является
1)HC1 2)0_2 3)$CaC1_2$ 4)H_20

А9. Водородная связь образуется между молекулами
1)C_2H_6 2)C_2H_5OH 3)CH_3OCH_3 4)CH_3COCH_8

А10. В каком ряду все вещества имеют ковалентную полярную связь?
1) HC1, NaCl, $C1_2$ 3) H_20, NH_3, CH_4
2) 0_2, H_20, $C0_2$ 4) NaBr, HBr, CO

А11. Молекулярную кристаллическую решетку имеет:
1) HBr 2) Li_2O 3) BaO 4)KCl

А12. Кристаллические решетки графита и железа соответственно:
1) ионная и молекулярная 3) металлическая и ионная
2) молекулярная и атомная 4) атомная и металлическая

В1. Установите соответствие между частицей и ее электронной конфигурацией.

ЧАСТИЦА	ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ
А) $C1^{+7}$ Б) $C1^{+5}$ В) C1° Г) $C1^{-1}$	1) $1s^22s^22p^63s^23p$ 2) $1s^22s^22p^63s^23p^6$ 3) $1s^22s^22p^6$ 4) $1s^22s^22p^63s^2$

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между видом связи в веществе и формулой химического вещества

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	ВИД СВЯЗИ
1)H_2 2)Ba 3)HF 4) BaF_2	А) ионная Б) металлическая В) ковалентная полярная Г) ковалентная неполярная

А	Б	В	Г

ОТВЕТЫ.
ВАРИАНТ 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	4	2	3	1	3	1	3	3	4	2	2

В1.

А	Б	В	Г
3	4	2	1

В 2.

А	Б	В	Г
2	4	3	1

ВАРИАНТ 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	1	4

В1.

А	Б	В	Г
3	4	1	2

В 2.

А	Б	В	Г
4	2	3	1

Практические занятия

1. Приведите правильное название соли Ba(HCO3)2

А – гидрокарбонат бария; В – дигидрокарбонат бария;
Б – гидросиликат бария; Г – дигидросиликат бария

2. Укажите правильное название вещества $FeOHSO_4$:

А – гидросульфат железа (III); В – сульфат гидроксожелеза (III);
Б – сульфат гидроксожелеза (II); Г – сульфит гидроксожелеза (III).

3. Приведите молекулярную формулу азотистой кислоты:

А – HNO_2; Б – HNO_3; В – NH_3; Г – N_2O_3.

4. Приведите правильное название вещества H_2SO_3:

А – сернистая кислота; В – сероводородная кислота;
Б – серная кислота; Г – оксид серы (IV).

5. Укажите молекулярную формулу сероводородной кислоты:

А – H_2SO_3; Б – H_2S; В – H_2SO_4; Г – $H_2S_2O_3$.

1	2	3	4	5
а	а	а	а	б

Задания для практического занятия:

1.Решить предложенные задачи.

2 Ответить на вопросы для контроля.

Задание 1

Указать элемент, в атоме которого:

а) 25 протонов б)) 41 протон в) 13 электронов г) 20 электронов

ОТВЕТ:

а	б	в	г
Mn (марганец).	Nb. (ниобий)	Al (алюминий)	Ca (кальций)

Задание 2

На трёх энергетических уровнях расположены все электроны:

Выберите вариант ответа:

а) лития и бора в) серы и углерода д) бора и алюминия
б) хлора и кремния г) азота и фосфора

ОТВЕТ: б

Задание 3

Указать местоположение элементов в периодической системе химических элементов, напишите электронные формулы атомов данных элементов:

а) № 41

б) № 68

ОТВЕТ:

Элемент с порядковым номером 41 – это ниобий (Nb). Элемент расположен в 5 периоде, значит у атома 5 энергетических уровней, в 6 ряду, следовательно у него 6 подуровней, 5 группе, побочной подгруппе, следовательно у элемента 5 валентных электронов.

Электронная конфигурация Nb: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^4$.

Проверяем сумму электронов в атоме:

$$2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 10 + 6 + 1 + 4 = 41$$

Следовательно, электронная конфигурация атома написана верно.

Элемент с порядковым номером 68 – это эрбий (Er). Элемент расположен в 6 периоде, значит у атома 6 энергетических уровней, в 8 ряду, следовательно у него 8 подуровней, в 3 группе, подгруппе лантаноидов, у элемента 14 валентных электронов.

Электронная конфигурация Er:

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 6f^{12}$$

Проверяем сумму электронов в атоме:

$$2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 10 + 6 + 2 + 10 + 6 + 2 + 12 = 68$$

Следовательно, электронная конфигурация атома написана верно.

Задание 4 Чем сходны и чем отличаются по составу изотопы:

$^{12}_{6}C$ и $^{14}_{6}C$

ОТВЕТ:

Изотопы $^{12}_{6}C$ и $^{14}_{6}C$ отличаются массовым числом (А), но имеют одинаковый заряд ядра (Z), т.е. число протонов ($N(p^+) = 6$) и число электронов ($N(e^-) = 6$). Также изотопы отличаются числом нейтронов ($N(n^0)$).

Изотоп $^{12}_{6}C$: Массовое число А = 12, число протонов $N(p^+) = 6$, число электронов $N(e^-) = 6$, число нейтронов $N(n^0) = 12 - 6 = 6$.

Изотоп $^{14}_{6}C$: Массое число А = 14, число протонов $N(p^+) = 6$, число электронов $N(e^-) = 6$, число нейтронов $N(n^0) = 14 - 6 = 8$.

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

Практические занятия

Задания с выбором ответов

А1. Из каких частиц состоит атомное ядро?

1. из протонов и электронов
2. из нейтронов и протонов
3. только из протонов
4. только из нейтронов

А2. Что такое изотопы?

1. атомы с разным зарядом ядра
2. вещества, имеющие одинаковый состав, но разную массу
3. атомы, имеющие одинаковое число протонов, но разное число нейтронов
4. атомы, имеющие разное число электронов

А3. Что называется химическим элементом?

1. совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра
2. совокупность атомов с одинаковой массой
3. совокупость атоммов с одинаковым числом нейтронов
4. совокупность атомов с равным числом протонов и нейтронов

А4. Какая частица состоит из 8 протонов, 10 нейтронов и 8 электронов?

1. изотоп кислорода -8
2. изотоп кислорода -18
3. изотоп аргона -18
4. ион кислорода с зарядом -2

А5. Электронная формула атома химического элемента – $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$. Укажите знак элемента и формулу его высшего оксида.

1. S, SO_2
2. Se, SeO_2
3. S, SO_3
4. Se, SeO_3

А6. Наиболее сильно выражены металлические свойства у:

1. P
2. S
3. Se
4. Te

А7. Число электронов в атоме равно:

1. числу нейтронов
2. числу протонов
3. номеру периода
4. номеру группы

А8. К р-элементам относится:

1. K
2. Mg
3. Na
4. Al

А9. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса?

1. Li, Be, B, C
2. Be, Mg, Ca, Sr
3. N,O, F, Ne
4. Na, Mg, Al, Si

А10. Химический элемент расположен в IV периоде I-А группе. Распределению электронов в атоме этого элемента соответствует ряд чисел:

1. 2, 8, 8, 2
2. 2, 8, 18, 1
3. 2, 8, 8, 1
4. 2, 8, 18, 2

А11. Бром – это элемент

1. главной подгруппы IV группы
2. побочной подгруппы IV группы
3. главной подгруппы VII группы
4. побочной подгруппы VII группы

А 12. Элементу с зарядом ядра +12 соответствует высший оксид:

1. ЭО 2. $Э_2O$ 3. $Э_2O_3$ 4. $Э_2O_5$

А13. Электроное строение внешнего энергетического уровня атома кремния:

1. …$2s^2 2p^2$ 2. …$3s^2 3p^2$ 3. …$2s^2 2p^4$ 4. …$3s^2 3p^4$

ОТВЕТ:

А1	**А 2**	**А 3**	**А 4**	**А 5**	**А6**	**А 7**	**А 8**	**А9**	**А 10**	**А 11**	**А12**	**А 13**
2	**3**	**1**	**2**	**3**	**4**	**2**	**4**	**2**	**3**	**3**	**1**	**2**

Задания на соответствие

В1. Установите соответствие между формулой высшего оксида и атомным номером элемента

1. R_2O_7	А) 20
2. R_2O	Б) 14
3. RO_3	В) 25
4. RO_2	Г) 3
	Д) 34

ОТВЕТ:

1	2	3	4
В	Г	Д	Б

В2. Установите соответствие между строением атомных ядер и строением электронных оболочек атомов:

1. $6p^+ + 6n^0$	А) $1s^2 2s^2$
2. $7p^+ + 7n^0$	Б) $1s^2 2s^2 2p^1$
3. $8p^+ + 8n^0$	В) $1s^2 2s^2 2p^2$
4. $9p^+ + 10n^0$	Г) $1s^2 2s^2 2p^3$
	Д) $1s^2 2s^2 2p^4$
	Е) $1s^2 2s^2 2p^5$

ОТВЕТ:

1	2	3	4
В	Г	Д	Е

Задания с развернутым ответом

С1. Опишите химические свойства элемента с порядковым номером 23 по его положению в Периодической системе.

ОТВЕТ:

Элемент №23 – это ванадий V. Это металл, т. к. он находится в побочной подгруппе V группы, в 4-ом периоде. Его электронная конфигурация: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$. Летучих водородных соединений не образует. Высший оксид V_2O_5 – кислотный оксид. Как металл отдает свои валентные электроны.

С2. Элемент образует высший оксид состава $ЭO_3$. В летучем водородном соединении массовая доля водорода составляет 5,88%. Рассчитайте относительную атомную массу элемента и назовите его.

ОТВЕТ:

По формуле высшего оксида понятно, что элемент находится в VI группе. Формула водородного соединения – $H_2Э$. Массовая доля равна отношению массы элемента к суммарной массе соединения. Пусть атомная масса элемента будет X. Тогда $\omega = 2 \cdot 100 : (X + 2) = 5,88\%$ $\omega = 2 \cdot 100 : (X + 2) = 5,88\%$, отсюда X=200:5,88-2=32. Значит этот элемент – сера S.

Раздел 2. Химические реакции

Тема 2.1. Типы химических реакций

Вариант 1.

1. К окислительно- восстановительным реакциям относится:
а) $C_2H_4 + H_2 = C_2H_6$ б) $NaCl + AgNO_3 = AgCl\ddot{I} + NaNO_3$
в) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ г) $CH_3OH + HCl®CH_3Cl + H_2O$.
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 КОН (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} $C_4H_8 + H_2 – Q$ 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:
$2\ C_2H_2 + 5\ O_2 = 4\ CO_2 + 2\ H_2O + 2610$ кДж. При использовании 1,12 л ацетилена выделится теплоты:
а)1305 кДж б) 130,5 кДж в) 261 кДж г) 65,25 кДж

Вариант 2.

1.К окислительно- восстановительным реакциям ***не*** относится:
а) $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + H_2O$ б) $C_2H_2 + 2Br_2 = C_2H_2Br_4$
в) $K_2O + H_2O = 2KOH$ г) $2KMnO_4 = K_2MnO_4 + O_2 + MnO_2$.
2. Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении реакции, схема которой $S + HNO_3 = H_2SO_4 + NO$, 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 $Ba^{2+} + CO_3^{2-} = BaCO_3$ соответствует взаимодействию веществ:
а) $BaCl_2$ (р-р) и $CaCO_3$ б) $BaCl_2$ (р-р) и K_2CO_3 (р-р)
в) $Ba(NO_3)_2$ (р-р) и CO_2 г) $BaSO_4$ и Na_2CO_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 в) железа с кислородом
б) натрия с фенолом г) растворов сульфата меди (II) и гидроксида калия.

7. Химическое равновесие в системе $2\ NO + O_2$ $2\ NO_2 + Q$ смещается в сторону продукта реакции при:
а) повышении температуры; в) понижении температуры;
б) повышении давления; 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

№	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

Практические занятия

Задача 1. Для получения водорода алюминий растворяют в серной кислоте: $2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$ (Первый пункт нашего алгоритма). Для реакции взяли 10,8 г алюминия. Вычислите массу затраченной серной кислоты.

Дано:
m (Al) = 10,8 г
m (H_2SO_4) - ?

Решение:

m=10,8 г **m - ?**

$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

M=27г/моль M=98г/моль

Здесь можно упомянуть, что фактически в реакцию вступает не 2 атома алюминия и 3 молекулы кислоты, а порция атомов алюминия и порция молекул кислоты. Эту порцию в химии называют коротким словом «моль».

n=2 моль n=3 моль

m = M · n

m=54 г **m=294 г**

Расчёт по пропорции:

10,8 г / **54 г**	=	**x** / **294 г**	
x	=	10,8 г · 294 г / 54 г	

x = 58,8 г

Ответ: m (H_2SO_4) = 58,8 г

Задача 2. 25 граммов цинка растворяют в соляной кислоте, в ходе химической реакции выделяется газ – водород. Рассчитайте объем выделяющегося водорода.

Дано:
m (Zn) = 10,8 г
m (HCl) - ?

Решение:

m=25 г **V - ?**

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

M=65 г/моль V_m=22.4 л/моль

n=1 моль n=1 моль

m=65 г **V=22.4 л**

Расчёт по пропорции:

25 г / **65 г**	=	**x** / **22,4 л**	

	x	=	25 г · 22,4 л	
			65 г	
	x = 8,61 л **Ответ: $V(H_2)$= 8,61 л**			

Найдите объём, который занимают при нормальных условиях 2 моль кислорода.

Дано: Решение:

$n(O_2) = 2$ моль $\quad n = \frac{V}{V_M} \quad V = n \cdot V_M \quad V_M = 22{,}4$ л/моль

$V(O_2) = ?$ $\quad V(O_2) = 2$ моль $\cdot 22{,}4$ л/моль $= 44{,}8$ л

Ответ: 44,8 л.

Вычислите относительную плотность аммиака по воздуху.

Дано: Решение:

NH_3 $\quad D_{NH\ /\ возд.} = \frac{M(NH_3)}{M(_{возд.})} \quad M(_{возд.}) = 29$ г/моль

$D_{NH\ /\ возд.} = ?$ 1) Найдём $M(NH_3) = M(N) + 3\,M(H) = 14 + 3 \cdot 1 = 17$ г/моль

2) Найдём $D_{NH\ /\ возд}$ $\quad D_{NH\ /\ возд} = \frac{17}{29} = 0{,}59.$

Ответ: 0,59.

Тема 2.2. Электролитическая диссоциация и ионный обмен

1. Несмотря на наличие в водных растворах электролитов заряженных частиц, раствор в целом электронейтрален. Это объясняется тем, что:
1) ионы в растворах гидратированы;
2) число анионов всегда равно числу катионов;
3) ионы в растворе движутся хаотически;
4) суммарные электрические заряды катионов и анионов численно равны.
2. Водные растворы электролитов проводят электрический ток за счет:
1) только электронов; 3) анионов и электронов;
2) катионов и электронов; 4) катионов и анионов
3. Какую роль играет вода при растворении хлорида калия?
1) превращает электронейтральные атомы калия в катионы калия;
2) превращает электронейтральные атомы хлора в анионы хлора;
3) высвобождает ионы калия и хлора из кристаллической решетки;
4) гидратирует ионы калия и хлора.
4. Атом хлора и анион хлора между собой различаются:
1) размерами; 3) числом электронов
2) химическими свойствами; 4) зарядом ядра.
5. pH раствора возрастает, когда в воде растворяют:
1) глицин; 2) CH3NH2; 3) жидкое мыло; 4) A14C3.
6. Электролитическая диссоциация угольной кислоты обратима, так как эта кислота:
1) слабая; 2) неустойчивая; 3) сильная; 4) нерастворима в воде.
7. Окраска лакмуса изменяется в:

1) воде; 3) водном растворе HC1;
2) водном растворе NaCl; 4) водном растворе КОН.
8. pH раствора уменьшается, когда в воде по отдельности растворяют:
1) HC1и NH3 2) SO3 и K2O; 3) NH4C1 и Na3P04; 4) NaHS04 и P2 O5
9. В разбавленном водном растворе азотной кислоты присутствуют частицы:
I) H2O; 2) H+ ; 3) HNO3 4) NO3
10. В разбавленном водном растворе сульфата железа (III) отсутствуют частицы:
1) электронейтральные атомы железа;
2) гидратированные ионы Fe3+;
3) формульные единицы Fe2(S04)3;
4) негидратированные ионы SO2- 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	4	34	123	23	1	34	4	124	134

Лабораторные занятия

Ионные уравнения реакций

1. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между растворами, содержащими 1 моль NaHSO3 и 1 моль Ba(OH)2:
1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.
2. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между растворами, содержащими 1 моль NaHCO3 и 0,5 моль Ba(OH)2:
1) 3; 2) 5; 3) 7; 4) 9.
3. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между раствором Ba(OH)2 и избытком H3P04 равна:
1)2; 2)3; 3)4; 4) 5.
4. Раствор Ba(OH)2 насыщают углекислым газом. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции образования конечного продукта:
1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.
5. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном уравнении реакции Na3P04 с избытком H3P04:
1) 2; 2) 4; 3) 6; 4) 8.
6. Раствор Ba(OH)2 насыщают оксидом фосфора (V). Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции образования конечного продукта:
1) 6; 2) 5; 3) 4; 4) 3.
7. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между сульфатом цинка массой 3,22 г и гидроксидом натрия массой 3,2 г:
1) 4; 2) 5; 3) 6; 4) 7.
8. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между хлоридом хрома (III) массой 1,59 г и гидроксидом калия массой 2,24 г:
1) 5; 2) 6; 3)3; 4) 4.
9. Даны ионы, формулы которых HCO3 - H + , K+ , OH- . Число возможных реакций между попарно взятыми in'нами равно:
1) 6; 2) 5; 3) 4; 4) 3.

10. Даны ионы, формулы которых SO2- 3 H + , Ba2+, OH- . Число возможных реакций между попарно взятыми ионами равны:
1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	4	3	1	3	1	3	2	4	2

Раздел 3.Строение и свойства неорганических веществ

Тема 3.1. Классификация, номенклатура и строение неорганических веществ

1. Только солеобразующие оксиды находятся в ряду:
1) P2O5, ZnO, NO; 2) CO, N2O5, Na2O; 3) Al2O3, N2O, N2O3; 4) SiO2, BeO, CaO.
2. Амфотерными гидроксидами являются вещества, формулы которых:
1) CsOH и Cr(OH)2; 2) KOH и Ca(OH)2; 3) Be(OH)2 и Cr(OH)3; 4) NaOH и Mg(OH)2.
3. Кислотными оксидами в ряду являются вещества, формулы которых:
1) N2O3, N2O5, CrO3; 2) Cr2O3, CrO, N2O; 3) NO, Na2O, P2O5; 4) SiO2, BeO, CaO.
4. Содержит все три типа гидроксидов ряд веществ, формулы которых:
1) H2SO4, Ca(OH)2, NaOH; 3) NaOH, HNO3, Mg(OH)2
2) Cr(OH)3, Cr(OH)2, H2CrO4; ; 4) KOH, HClO4, Ba(OH)2.
5. Формулы только кислых солей записаны в ряду:

1) K2SO4, KOH, H2SO4, NaHCO3; 2) Fe(HSO4)2, CaHPO4, CaCO3, Ca(OH)NO3	3) NH4HSO4, NH4NO3, (NH4)2HPO4, (NH4)2CO3; 4) NaH2PO4, Na2HPO4, NaHCO3, NaHS

6. Формулы средней, кислой и основной солей соответственно записаны в ряду:

1) Cu(HSO4)2, Cu(OH)NO3, CuCl2; 2) CaCO3, Ca(HCO3)2, Ca(OH)Cl;	3)FeSO4, Fe(OH)Cl, Fe(OH)2Cl; 4) BaSO4, Ba(OH)NO3, Ba(H2PO4)2.

7. Оксиду фосфора(V) не соответствует кислота, формула которой
1) H3PO4; 2) H4P2O7; 3)H3PO3; 4) HPO3.
8. Соль и водород образуются при взаимодействии разбавленной серной кислоты с каждым из металлов ряда:
1) Al, Zn, Cu; 2) Zn, Fe, Pb; 3) Mg, Zn, Fe; 4) Pb, Cu, Ag.
9. С раствором хлорида меди(II) не реагирует:
1) Mg; 2) Zn; 3) Fe; 4) Ag.
10. Основание образуется при взаимодействии с водой оксида, формула ко
1) Fe2O3; 2) CuO; 3) CaO; 4) FeO.
11. Серебро из раствора нитрата серебра вытесняют все металлы ряда
1) Na, Cr, Zn; 2) K, Fe, Cu; 3) Fe, Zn, Cu; 4) Zn, Fe, Au.
12. При взаимодействии меди с концентрированной серной кислотой образуются:
1) CuSO4, SO2, H2O; 2) CuSO4, H2; 3) CuO, SO2, H2O; 4) Cu2SO4, SO2, H2O.
13. Медь не взаимодействует с:

1) разбавленной серной кислотой; 2) концентрированной серной кислотой;	3) разбавленной азотной кислотой; 4) концентрированной азотной кислотой

14. И с гидроксидом натрия, и с соляной кислотой реагирует:
1) CaO; 2) BeO; 3) SiO2; 4) P2O5.
15. Сульфат железа(II) не может быть получен взаимодействием:

1) железа с разбавленной серной кислотой; 2) железа с раствором медного купороса;	3) железа с раствором сульфата магния; 4) оксида железа(II) с разбавленной серной кислотой.

16. В цепочке превращений: S →X1 →SO3 →X2 →CuSO4 →X3 →CuO →Cu веществами X1, X2 и X3 являются соответственно:
1) H2S, H2SO4, Cu(OH)2; 3) SO2, H2SO4, CuCl2;
2) FeS, H2SO4, Cu(OH)2; 4) SO2, H2SO4, Cu(OH)2.
17. В цепочке превращений: Ca →X1 →Ca(OH)2 →X2 →Ca(HCO3)2 →X2 →CaO веществами X1, X2 являются соответственно:
1) CaCl2, CaCO3; 2) CaO, Ca(NO3)2; 3) CaO, CaCO3; 4) CaO, Ca3(PO4)2.
18. Вещество, которое может реагировать с фосфорной кислотой, гидроксидом натрия и цинком, имеет формулу:
1) Al(OH)3; 2) Ba(NO3)2; 3) CuCl2; 4) NaHCO3.
19. Веществами, при взаимодействии которых образуется соль, являются:
1) щелочной металл и вода; 2) основный оксид и вода;

3) кислотный оксид и щелочь;

4) кислотный оксид и вода.

П р и м е р 20. Веществу, которое может реагировать с хлором, нитратом серебра и ацетатом свинца, соответствует формула:

1) KI; 2) Cu; 3) K2SO4; 4) NaF.

Ответы

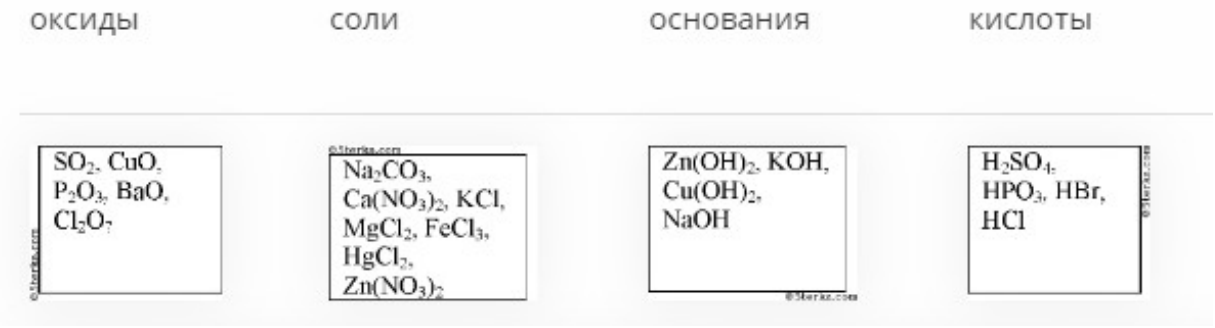
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4	3	1	2	4	2	3	3	4	3	3	1	1	2	3	4	3	3	3	1

Практические занятия

Заполните таблицу, распределив по классам предложенные соединения.

H_2SO_4, Na_2CO_3, SO_2, CuO, HPO_3, P_2O_3, $Zn(OH)_2$, KOH, $Ca(NO_3)_2$, KC1, $MgCl_2$, $Cu(OH)_2$, BaO, HBr, $C1_2O_7$, $FeCl_3$, NaOH, HCl, $HgCl_2$, $Zn(NO_3)_2$.

Решения и ответы:



Тема 3.2. Физико-химические свойства неорганических веществ

1. Элементы полуметаллы — это:

1) C, B, N; 2) B, Si, As; 3) Ge, Te, S; 4) I, P, S.

2. Укажите формулы соединений, названия которых имеют окончание «ид»:

1) Ca3N2; 2) CaSO4; 3) CaO; 4) CaH2

3. В качестве восстановителей для получения металлов из оксидов используются простые веществ.1 неметаллы:

1) углерод; 2) азот; 3) кремний; 4) водород.

4. Минимальная отрицательная степень окисления атома неметалла в соединениях равна:

1) -5; 2) -4; 3) -3; 4) -2.

5. Максимальная положительная степень окисления атома неметалла в соединениях равна:

1) + 8; 2) +7; 3) +10; 4) +5.

6. Только окислительные свойства в реакциях с другими веществами проявляет простое вещество:

1) углерод; 2) азот; 3) фтор; 4) фосфор.

7. Как положительные, так и отрицательные степени окисления в соединениях проявляют атомы элементом неметаллов, символы которых:

1) S; 2) O; 3) F; 4) N.

8. Единственную степень окисления в сложных веществах всегда проявляет атом:

1) фтора; 2) кислорода; 3) азота; 4) углерода.

9. Укажите общую формулу летучих водородных соединений элементов неметаллов VIIA группы:

1) НЭ; 2) Н2Э; 3) ЭН3; 4) ЭН4.

10. Неизвестны (пока?) химические соединения для элементов неметаллов, символы которых:

l) He; 2) Xe; 3) Kr; 4)Ne.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	134	134	2	1	3	124	1	1	14

Практические занятия

Напишите уравнения реакций, которые осуществимы:

Na +HCl → … CaO + HCl → … Mg + H3PO4 → … Li2O + H3PO4 → … Al + H2SO4 → … Zn + HCl → … Au + H2SO4 → … Na2SO4 + HCl → … NaCl + HNO3 → …	Zn + HNO3 → … Al + HCl → … Fe2O3 + H2SO4 → … Zn + H3PO4 → … Al2O3 + H2SO4 → … Cu + HCl →… NaCl + HCl → … Na2CO3 + HCl → … Mg + HCl → ….	Fe2O3 + HCl → …. Ca + H3PO4 → …… MgO + H3PO4 → …. MgO + H2SO4 → …. Mg + H2SO4 → …. H3PO4 + H2SO4 → …. Fe(OH)3 + HNO3 → …
ОТВЕТ	2Na + 2HCl = 2NaCl + H2↑ 2Al + 6HCl = 2AlCl3 + 3H2↑ 3Ca + 2H3PO4 = Ca3(PO4)2 + 3H2↑ 3Zn + 2H3PO4 = Zn3(PO4)2 + 3H2↑ 2Al + 3H2SO4 = Al2(SO4)3 + 3H2↑ MgO + H2SO4 = MgSO4 + H2O Zn + 2HCl = ZnCl2 + H↑ Mg + H2SO4 = MgSO4 + H2↑ NaCl + HCl = Na2SO4 + HCl Fe(OH)3 + 3HNO3 = Fe(NO3)3 + 3H2O 3Zn + 8HNO3 = 3Zn(NO3)2 + 2NO + 4H2O CaO + 2HCl = CaCl2 + H2O Fe2O3 + 6HCl = 2FeCl3 + 3H2O Fe2O3 + 3H2SO4 = Fe2(SO4)3 + 3H2O 3Li2O + 2H3PO4 = 2Li3PO4 + 3H2O 3MgO + 2H3PO4 = Mg3(PO4)2 + 3H2O Al2O3 + 3H2SO4 = Al2 (SO4)3 + 3H2O Cu +HCl = Au + H2SO4 = H3PO4 + H2SO4 = Na2CO3 + 2HCl = 2Na Cl +CO2↑ + H2O NaCl(тв.) + HNO3 (кщнц.) = NaNO3 + HCl Mg + 2HCl = MgCl2 + H2↑ 3Mg + 2H3PO4 = Mg3(PO4)2 + 3H2↑	

Тема 3.3. Идентификация неорганических веществ

Тренировочный тест:

1. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) гексанол-3 и фенол	1) $Br_{2\ (водн.)}$
Б) пропанол-2 и глицерин	2) $Cu(OH)_2$
В) муравьиная кислота и масляная кислота	3) K
Г) пальмитиновая кислота и олеиновая кислота	4) H_2SO_4
	5) NH_3

2. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $CaCl_2$ и NaCl	1) лакмус
Б) NaCl и $Ba(NO_3)_2$	2) AgI
В) Na_2SO_4 и $SrCl_2$	3) HNO_3
Г) KOH и LiCl	4) Na_2CO_3
	5) KCl

3. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $Ca_3(PO_4)_2$ и $CaCl_2$	1) Cl_2
Б) $Ba(NO_3)_2$ и $MgSO_4$	2) H_2O
В) $AgNO_3$ и $NaNO_3$	3) $KOH_{(р\text{-}р)}$
Г) FeO и ZnO	4) HNO_3
	5) Br_2

4. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) ацетон и пропаналь	1) $Cu(OH)_2$
Б) глицерин и бутанол-1	2) H_2O
В) метиламин и триметиламин	3) HNO_2
Г) толуол и циклогексен	4) NH_3
	5) Br_2

5. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) глицин и фенол	1) $Cu(OH)_2$
Б) этен и этин	2) $AgNO_3$ (NH_3)
В) этен и этан	3) Br_2
Г) бутанол-2 и бутандиол-1,2	4) NaOH
	5) AgI

6. Установите соответствие между веществами и признаками протекающей между ними реакции.

ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ
А) $Cu(NO_3)_2$ и NaOH	1) выделение бесцветного газа
Б) $Cu(NO_3)_2$ и Na_2S	2) образование черного осадка
В) $Cu(OH)_2$ и HNO_3	3) образование синего осадка
Г) $Al(OH)_3$ и KOH	4) растворение осадка
	5) образование белого осадка

7. Установите соответствие между веществами и признаками протекающей между ними реакции.

ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ
А) HCl и $Al(OH)_3$	1) образование черного осадка
Б) $BaCl_2$ и Na_2CO_3	2) образование желтого осадка
В) $AgNO_3$ и KI	3) образование белого осадка
Г) $Ca(HCO_3)_2$ и KOH	4) выделение газа
	5) растворение осадка

8. Установите соответствие между веществами и признаками протекающей между ними реакции

ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ
А) $AgNO_3$ и Na_3PO_4	1) образование желтого осадка
Б) $Zn(OH)_2$ и HCl	2) образование золотисто-желтого осадка
В) MnO_2 и HCl	3) растворение осадка
Г) KI и $Pb(NO_3)_2$	4) выделение желто-зеленого газа
	5) выделение бесцветного газа

9. Установите соответствие между веществами и признаками протекающей между ними реакции.

ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ
А) K_2CrO_4 и H_2SO_4	1) растворение осадка
Б) $Cu(OH)_2$ и HCl	2) появление красной окраски
В) HCl и NaOH	3) выделение тепла
Г) $K_2Cr_2O_7$ и HCl	4) выделение желто-зеленого газа
	5) появление оранжевой окраски

10. Установите соответствие между веществами и признаками протекающей между ними реакции.

ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ
А) $H_2C{=}CH_2$ и $KMnO_4$	1) растворение осадка
Б) HC(O)H и $Cu(OH)_2$	2) выделение белого осадка
В) $CH_3C(O)OH$ и $Cu(OH)_2$	3) выделение кирпично-красного осадка
Г) $CH_3C(O)OH$ и Na_2CO_3	4) выделение бесцветного газа
	5) обесцвечивание раствора

ОТВЕТЫ:

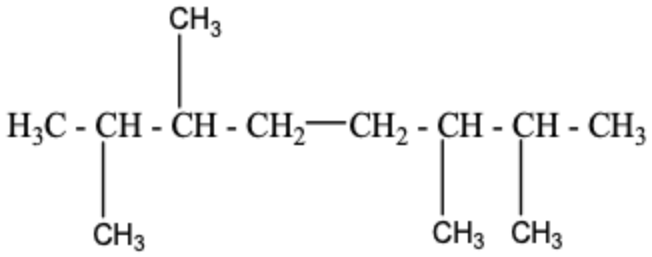
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1221	4441	2333	1135	3231	3244	5323	1342	5134	5314

Раздел 4. Строение и свойства органических веществ

Тема 4.1. Классификация, строение и номенклатура органических веществ

1. Гомологом этилена не является
1) $CH_2{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ 2) $CH_2{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ 3) $CH_2{=}CH\text{-}CH_3$ 4) $CH_3\text{-}CH_3$

2. Алкен, молекула которого содержит 6 атомов углерода, имеет формулу:
1) C_6H_{14} 2) C_6H_{12} 3) C_6H_{10} 4) C_6H_6
3. Изомером 2,3 - диметилбутана является:
1) 2,2 - диметилпропан; 2) гексан; 3) бензол ; 4) гептен.
4. Чем различаются изомеры:
1) химическими свойствами; 2) химическим строением;
3) физическими свойствами; 4) химической активностью;
5. Укажите ряд, в котором располагаются только одноатомные спирты
1) CH_4, C_2H_4, C_5H_{12} 2) C_2H_5OH, CH_3OH, C_3H_7OH
3) $C_{40}H_{82}$, $C_{15}H_{32}$, C_8H_{18} 4) CH_3Cl, CH_2Cl_2, $CHCl_3$
6. Сколько четвертичных атомов углерода изображено на рисунке:



1) 8 2) 4 3) 2 4) 0
7. Функциональную группу –СОН содержат молекулы:
1) сложных эфиров; 2) альдегидов; 3) спиртов; 4) карбоновых кислот.
8. Изомеры, относящиеся к различным классам органических соединений, например:
1) диметиловый эфиров и этиловый спирт; 3) пентан и гексановая кислота;
2) пентаналь и бутаналь; 4) этанол и бутанол-2.
9. Верны ли следующие суждения?
А. Структурные изомеры - соединения одинакового состава, отличающиеся химическим строением.
Б. Бутен-2 - это карбоновая кислота.
1) верно только А 2) верно только Б 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
10. "Крестики-нолики"
Выигрышный путь составляют формулы, которые могут соответствовать алкинам:

C_2H_2	$C_{10}H_{22}$	C_7H_{16}
C_6H_{12}	C_4H_6	C_5H_{10}
C_5H_8	C_4H_8	C_3H_4

11. Выигрышный путь составляют структурные гомологи пропана:

C_3H_8	$C_{10}H_{22}$	C_7H_{16}
C_6H_{14}	C_4H_6	C_5H_{10}
C_5H_{12}	C_4H_8	C_3H_4

12. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) метилбензол Б) анилин В) 3-метилбутаналь	1) альдегиды 2) амины 3) аминокислоты 4) углеводороды

13. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) метилпропионат Б) глицерин В) стирол	1) сложные эфиры 2) углеводороды 3) спирты 4) простые эфиры

14. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) этанол Б) глицерин В) бензол	1) арены 2) альдегиды 3) спирты 4) кетоны

15. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) этандиол Б) винилацетилен В) нитроглицерин	1) одноатомные спирты 2) многоатомные спирты 3) сложные эфиры 4) углеводороды

16. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	**КЛАСС/ГРУППА**
А) $C_6H_{12}O_6$ Б) $HCOOCH_3$ В) CH_3OCH_3	1) простые эфиры 2) сложные эфиры 3) углеводороды 4) углеводы

17. Задание на соответствие

Понятие	Определение
Углеродный скелет	это ряд соединений, сходных по своему строению и химическим свойствам, которые отличаются друг от друга по составу молекул на одну или несколько гомологичных разниц CH_2.
Изомеры	представляет собой последовательность химически связанных между собой атомов углерода.
Гомологический ряд	одинаковые по составу, но разные по строению.

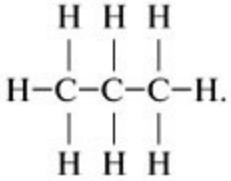
ОТВЕТЫ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	2	2	2	2	4	3	1	1	C_2H_2 C_4H_6 C_3H_4	C_3H_8 C_6H_{14} C_5H_{12}	421	132	331	243	421	

Ответ на задание 17:
Изомеры - вещества, одинаковые по составу, но разные по строению
Углеродный скелет представляет собой последовательность химически связанных между собой атомов углерода.
Гомологический ряд - это ряд соединений, сходных по своему строению и химическим свойствам, которые отличаются друг от друга по составу молекул на одну или несколько гомологичных разниц CH2.

Практические занятия

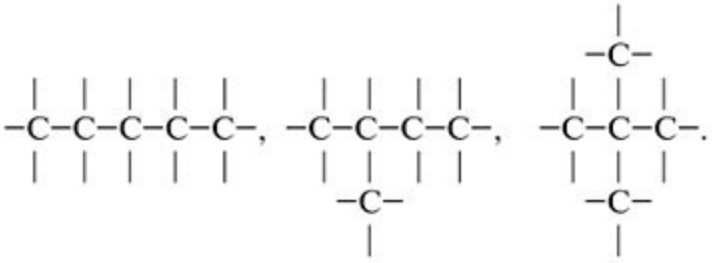
Задание1.. Составить полную и краткую структурные формулы пропана C_3H_8.
Решение
1. Записать в строчку 3 атома углерода, соединить их связями:
C–C–C.
2. Добавить черточки (связи) так, чтобы от каждого атома углерода отходило 4 связи:



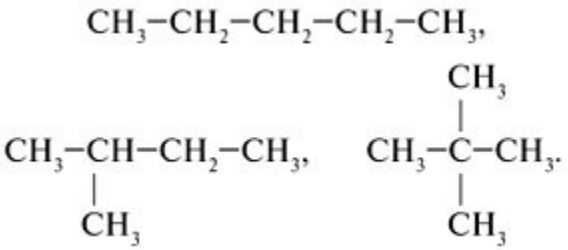
3. Напротив каждой свободной связи расставить атомы водорода:

4. Записать краткую структурную формулу:
$CH_3–CH_2–CH_3$.

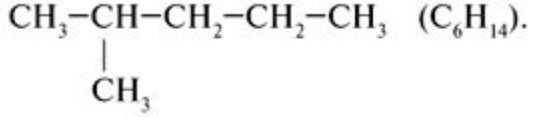
Задание2. Составить формулы изомеров пентана C_5H_{12}.
Решение
1. Записать углеродные скелеты изомеров, уменьшая число атомов углерода в основной цепи, таким образом разветвляя углеродную цепь:



2. Расставить атомы водорода и представить структурные формулы в сокращенном виде:

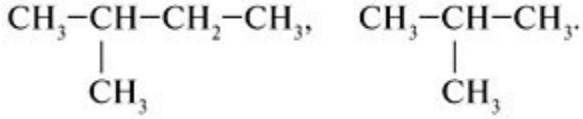


Задание 3. Составить формулы двух гомологов для вещества, имеющего строение:



Решение

1. Составляя формулы гомологов, увеличиваем или уменьшаем число групп CH_2 в основной цепи, сохраняя строение (разветвление).
Приведены два низших гомолога:



Тема 4.2. Свойства органических соединений
Контрольные вопросы

1. Какие углеводороды называют предельными?

Предельными (насыщенными) углеводородами называются углеводороды, в молекулах которых атомы углерода связаны между собой простой связью, причём все единицы валентности, не затраченные на связь между атомами углерода, насыщены атомами водорода.

Гомологи Представителями предельных углеводородов являются метан CH_4; этан C_2H_6; пропан C_3H_8; бутан C_4H_{10}; пентан C_5H_{12}; гексан C_6H_{14}.

2. Физические свойства алканов

Как и у всех классов органических соединений, при увеличении количества атомов углерода в структуре возрастает температура кипения и плавления соответствующих соединений, при этом изменяется и агрегатное состояние веществ при стандартных условиях: в начале гомологического ряда обычно встречаются газы, в середине — жидкости, а далее — твердые вещества.

Разветвленные алканы имеют более низкие температуры кипения и плавления, чем их соответствующие линейные изомеры.

Количество атомов углерода	Алканы		Физические свойства	
	Название	Формула	Агрегатное состояние	Запах
1	Метан	CH_4	Газ	Без запаха
2	Этан	C_2H_6		
3	Пропан	C_3H_8		
4	Бутан	C_4H_{10}		
5	Пентан	C_5H_{12}	Жидкости	Тяжелый запах
6	Гексан	C_6H_{14}		
7 (и до 15)	Гептан	C_7H_{16}		
16 и более			Твердые вещества	Без запаха

Интересный факт, алканы не имеют ярко выраженного запаха. Но мы помним, что, применяемая в быту в газовых плитах, пропан-бутановая смесь резко пахнет. Это не алканы, а одоранты — вещества, используемые для регистрации утечки газов. Например, таким является этилмеркаптан (этантиол) C_2H_5-SH.

Все алканы легче воды и при смешивании с ней оказываются на поверхности, а также не смачиваются — капельки воды остаются на поверхности твердых алканов в шарообразном виде и не растекаются.

3. Виды изомерии алканов и циклоалканов.

✓ Для алканов, начиная с бутана, характерна изомерия углеродного скелета, а начиная с гептана — оптическая изомерия.

✓ Циклоалканам свойственны три вида изомерии:

✓ Изомерия углеродного скелета — присоединение -CH2 или боковых цепей.

✓ Пространственная изомерия — расположение относительно плоскости цикла.

✓ Межклассовая изомерия — образование изомеров с алкенами.

4. Причины инертности алканов.

Из-за прочных ковалентных связей между атомами углерода, а также между атомами углерода и водорода, **алканы** проявляют **инертность**. Возможны реакции замещения и разложения в присутствии катализатора при высоких температурах. **Алканы** – предельные углеводороды, поэтому реакции присоединения невозможны.

5. Какие типы химических реакций характерны для алканов, циклоалканов и галогеналканов?

✓ Галогенирование. Протекает по радикальному механизму. Для инициирования реакции необходимо смесь алкана и галогена облучить УФ-светом или нагреть.

✓ Сульфохлорирование. Важная промышленная реакция — фотохимическое сульфохлорирование алканов.

✓ Нитрование. Также идёт по радикальному механизму. Источником –NO2 служит азотная кислота, которая при нагревании распадается.

✓ Реакции окисления. Основным химическим свойством предельных углеводородов, определяющим их использование в качестве топлива, является реакция горения.

✓ Термические превращения алканов. При нагревании выше 500 °C алканы подвергаются пиролитическому разложению (термическому крекингу) с образованием сложной смеси продуктов, состав и соотношение которых зависят от температуры и времени реакции.

✓ Гидрогалогенирование. Малые циклы присоединяют галогеноводороды, образуя галогеналканы.

✓ Реакции замещения. Средние циклы устойчивы и подобно алканам вступают только в реакции радикального замещения, например, при взаимодействии с галогенами при освещении.

✓ Дегидрирование. Циклогексан в присутствии катализатора превращается в бензол.

✓ Окисление. Как средние, так и малые циклы окисляются под действием сильных окислителей. Реакция сопровождается разрывом цикла и образованием дикарбоновых кислот.

6. Каковы способы получения алканов, галогеналканов и циклоалканов?

Основные способы получения алканов:

Алканы выделяют из природных источников

(природный и попутный газы, нефть, каменный уголь).

1. Крекинг нефти (промышленный способ)

При крекинге алканы получаются вместе с непредельными соединениями (алкенами). Этот способ важен тем, что при разрыве молекул высших алканов получается очень ценное сырье для органического синтеза: пропан, бутан, изобутан, изопентан и др.

2. Гидрирование непредельных углеводородов:

$C_nH_{2n} + H_2 = C_nH_{2n+2}$

$C_nH_{2n-2} + 2H_2 = C_nH_{2n+2}$

3. Из синтез-газа ($CO + H_2$) получают смесь алканов:

t,kat

$CO + 3H_2 = CH_4 + H_2O$

4. Синтез более сложных алканов из галогенопроизводных с меньшим числом атомов углерода – реакция Вюрца

CH3−CL+2Na+Cl−CH3=CH3−CH3+2NaCl

5. Реакция Дюма

CH3COONa+NaOH=CH4+Na2CO3

6. реакция Кольбе (электролиз солей карбоновых кислот)

2CH3COOK+2H2O⟶эл.токH2+2KOH+C2H6+2CO2

7. Разложение карбида алюминия

$Al_4C_3 + 12H_2O = 4Al(OH)_3 + 3CH_4$

Основные способы получения алкенов:

1. Дегидрирование алканов:

$C_nH_{2n+2} = C_nH_{2n} + H_2$

2. Гидрирование алкинов:

Ni,t,P

$C_nH_{2n-2} + H_2 = C_nH_{2n}$

3. Дегидратация спиртов:

$R\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH = R\text{-}CH{=}CH_2 + H_2O$ (катализатор: серная кислота и нагревание выше 180 градусов)

Правило Зайцева:

"Отрыв атома водорода происходит от наименее гидрогенизированного атома углерода"

4. Дегидрогенирование моногалогеналканов (по правилу Зайцева):

$R\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}Г + NaOH_{(спиртовой\ раствор)} \rightarrow R\text{-}CH{=}CH_2 + NaГ + H_2O$

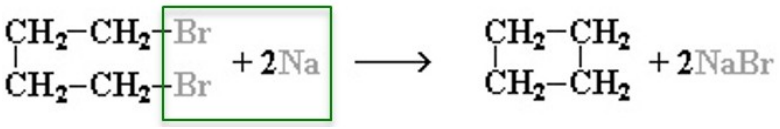
5. Дегалогенирование дигалогеналканов:

$CH_2Cl\text{-}CH_2Cl + Zn_{(пыль)} = {}^{t}CH_2{=}CH_2 + ZnCl_2$

Основные способы получения циклоалканов:

1. Циклоалканы содержатся в значительных количествах в нефтях некоторых месторождений. При переработке нефти выделяют главным образом циклоалканы (C5 - C_7)

2. Действие активных металлов на дигалогензамещенные алканы (реакция Вюрца) приводит к образованию различных циклоалканов:

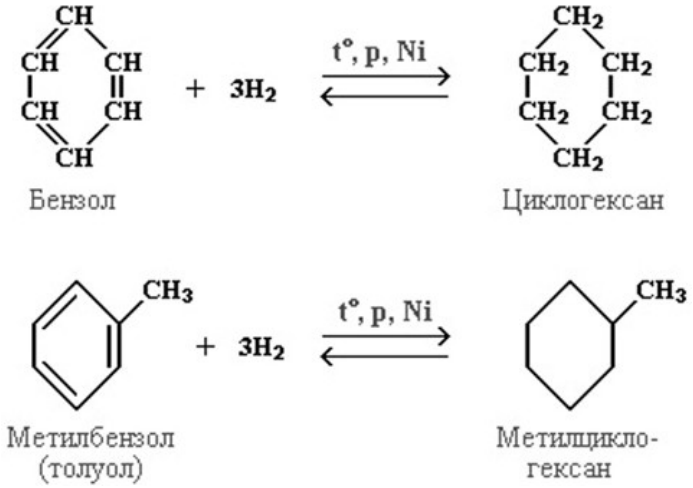


(вместо металлического натрия используется также порошкообразный цинк).

Строение образующегося циклоалкана определяется структурой исходного дигалогеналкана. Этим путем можно получать циклоалканы заданного строения.

3. циклогексан и его алкильные производные получают гидрированием бензола и его гомологов, являющихся продуктами нефтепереработки.

Гидрирование бензола и его гомологов



7. Каковы особенности изомерии ароматических углеводородов?.

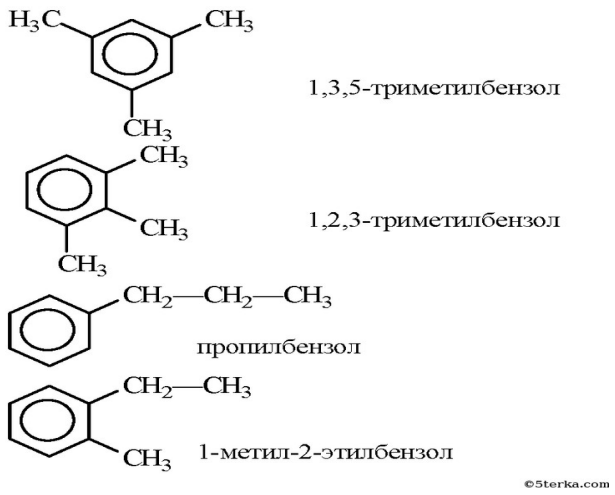
Согласно источнику, для ароматических углеводородов характерны следующие особенности изомерии:

Изомерия углеродного скелета в боковой цепи характерна для ароматических углеводородов, которые содержат три и более атомов углерода в боковой цепи. Например, формуле C9H12 соответствуют изомеры изопропилбензол и пропилбензол.

Изомерия положения заместителей характерна для аренов, которые содержат два и более заместителей в бензольном кольце. Например, формуле C8H10 соответствуют изомеры 1,3-диметилбензол, 1,2-диметилбензол и др.

8. Составьте структурные формулы изомеров вещества, соответствующих формуле C9H12. Назовите вещества.

Изомеры состава C_9H_{12} могут иметь следующее строение:



9. Опишите: а) химические свойства фенола; б) докажите, что кислотные свойства фенола выражены сильнее, чем у воды и спиртов.

Химические свойства фенола обусловлены наличием в его молекуле гидроксильной группы и бензольного кольца. Реакции гидроксильной группы. Фенол так же, как насыщенные одноатомные спирты, реагирует с активными металлами. Но из-за действия бензольного кольца на гидроксильную группу кислотные свойства фенола выражены сильнее, чем у алканолов, и фенол взаимодействует также со щелочами.

Кислотные свойства у фенола выражены сильнее, чем у воды и спиртов. В отличие от спиртов и воды фенол реагирует не только с щелочными металлами, но и с щелочами с образованием фенолятов: Однако кислотные свойства у фенолов выражены слабее, чем у неорганических и карбоновых кислот. Так, например, кислотные свойства фенола примерно в 3000 раз слабее, чем у угольной кислоты.

10. Решите тест.

1. Аминокарбоновая кислота

А.CH_3NH_2 Б.$C_6H_5NH_2$ В.$CH_3NHC_2H_5$ Г.NH_2CH_2COOH

2. Изомерами являются

А.Глицин и аминоуксусная кислота Б.ДНК и РНК

В.Пропиламин и триметиламин Г. Глюкоза и целлюлоза

3. Качественный реактив на белок

А.Бромная вода Б .$FeCl_3$ В.$Cu(OH)_2$ Г. CuO

4. Вещество с наименьшими основными свойствам

А. $(CH3)_2NH$ Б. $C_6H_5NH_2$ В.NH_3 Г. С H_3NH_2

5. Полисахариды из моносахаридов получают реакцией А.Этерификации Б.Полимеризации В.Поликонденсации Г.Гидратации

1	2	3	4	5
Г	В	В	Б	В

11.Составьте **уравнения реакций**, позволяющих синтезировать различные вещества из углерода.

Углерод → метаналь

Ответ:

1. $C+2H_2 \rightarrow CH_4$
2. $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3 – Cl + HCl$
3. $CH_3Cl + KOH \rightarrow CH_3OH + KCl$
4. $2CH_3OH + O_2 \rightarrow 2CH_2O + 2H_2O$

Практические занятия

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

пропан

$$\xrightarrow{+Br_2} X_1 \xrightarrow{+NaOH,C_2H_5OH} X_2 \xrightarrow{+C_6H_6,AlCl_3} X_3 \xrightarrow{+KMnO_4,+H_2SO_4} X_4 \xrightarrow{+C_2H_5OH,H^+} X_5$$

Решение

1. Галогенирование алканов — реакция замещения, которая протекает по свободно-радикальному механизму, поэтому условием проведения реакции является УФ-облучение или высокие температуры. Замещение атома водорода в молекуле пропана протекает преимущественно у вторичного атома углерода с образованием 2-бромпропана ($X1$):

$$CH_3-CH_2-CH_3+Br_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3-CH(Br)-CH_3+HBr$$

2. Условие проведения реакции — спиртовой раствор щёлочи при нагревании — указывает на то, что это реакция дегидрогалогенирования, протекающая с образованием двойной связи. Продуктом реакции является пропен ($X2$):

$$CH_3–CH(Br)–CH_3+NaOH_{(\text{сп.р-р})} \xrightarrow{C_2H_5OH} CH_3–CH=CH_2+NaBr+H_2O$$

3. Каталитическое алкилирование бензола пропеном в присутствии катализатора приводит к образованию изопропилбензола ($X3$):

$$CH_3–CH=CH_2+C_6H_6 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5–CH–(CH_3)_2$$

4. Окисление боковой цепи ароматических соединений перманганатом в кислой среде протекает с образованием бензойной кислоты ($X4$) и углекислого газа, при этом в кислой среде марганец приобретает степень окисления $+2$ (превращается в сульфат марганца(II). Продуктами реакции являются также сульфат калия и вода. Данная реакция является окислительно-восстановительной, расставить коэффициенты в ней можно любым способом:

$$5C_6H_5–CH–(CH_3)_2+18KMnO_4+27H_2SO_4 \rightarrow 5C_6H_5–COOH+$$
$$+10CO_2+9K_2SO_4+18MnSO_4+42H_2O$$

5. Последняя реакция является реакцией этерификации, так как в ней участвует бензойная кислота и этиловый спирт. Продуктом реакции является этилбензоат ($X5$). Реакция проводится в присутствии концентрированной серной кислоты при нагревании:

$$C_6H_5–COOH+C_2H_5OH \xrightarrow{H^+} C_6H_5–COO–C_2H_5+H_2O$$

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

$$C_2H_4 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow \text{н-бутан} \xrightarrow{+Br_2,h\nu} X_1 \xrightarrow{+KOH_{(спирт.),t}} X_2 \xrightarrow{+KMnO_4,H^+,t} X_3$$

Решение

1. Первое превращение можно осуществить с помощью реакции гидрогалогенирования (но не галогенирования!):

$$C_2H_4 + HCl \rightarrow C_2H_5Cl$$

2. Для получения бутана из хлорэтана следует использовать реакцию Вюрца:

$$2C_2H_5Cl + 2Na \xrightarrow{t} CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 + 2NaCl$$

3. Составляя уравнение следующей реакции, важно учесть, что замещение атома водорода в молекуле бутана преимущественно происходит у вторичного атома углерода, что приведёт к образованию 2-бромбутана (X_1):

$$CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 + Br_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3{-}CHBr{-}CH_2{-}CH_3 + HBr$$

4. Взаимодействие 2-бромбутана со спиртовым раствором щелочи происходит в соответствии *с правилом А.М. Зайцева*: при отщеплении от алкилгалогенида молекулы HX, где X – атом галогена, отрыв водорода происходит от того атома углерода, с которым связано наименьшее число атомов. Впоследствии правило было распространено и на реакции дегидратации спиртов. Таким образом, в результате этой реакции образуется бутен-2 (X_2), формулу которого следует обязательно записать в структурном виде:

$$CH_3{-}CHBr{-}CH_2{-}CH_3 + KOH_{(спирт,р-р)} \xrightarrow{t} CH_3{-}CH = CH{-}CH_3 + KBr + H_2O$$

5. Окисление бутена-2 перманганатом калия в кислой среде при нагревании протекает в жёстких условиях и сопровождается разрывом углеродного скелета, что приводит к образованию уксусной кислоты $CH_3{-}COOH$ (X_3):

$$5CH_3{-}CH = CH{-}CH_3 + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \xrightarrow{t} 10CH_3{-}COOH + 8MnSO_4 + 4K_2SO_4 + 12H_2O$$

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

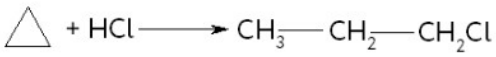
циклопропан

$$\xrightarrow{+HCl} X_1 \rightarrow \text{н-гексан} \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5CH_3 \xrightarrow{+KMnO_4+H_2O} X_2$$

Решение

1. Составляя уравнение первой реакции, следует учесть, что свойства циклоалканов сильно зависят от величины цикла: для малых циклов (C_3 – C_4) характерны реакции присоединения, сопровождающиеся разрывом цикла, а для больших (C_6 и выше) – замещения.

Поэтому циклопропан будет присоединять хлороводород, в результате чего образуется 1-хлорпропан (X_1):



2. Для получения *н*-гексана из 1-хлорпропана следует использовать реакцию Вюрца:

$$2CH_3{-}CH_2{-}CH_2Cl + 2Na \xrightarrow{t} CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 + 2NaCl$$

3. Бензол образуется из *н*-гексана в результате реакции дегидроциклизации:

$$CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 \xrightarrow{Pt,t} C_6H_6 + 4H_2$$

4. Метилбензол получают из бензола по реакции алкилирования в присутствии катализатора $AlCl_3$ (реакция Фриделя–Крафтса):

$$C_6H_6 + CH_3Cl \xrightarrow{+AlCl_3} C_6H_5CH_3 + HCl$$

5. В результате окисления метилбензола перманганатом калия в нейтральной среде образуется бензоат калия (X_2); перманганат калия восстанавливается при этом до MnO_2:

$$C_6H_5CH_3 + 2KMnO_4 \rightarrow C_6H_5COOK + 2MnO_2\downarrow + KOH + H_2O$$

Лабораторная работа

Тема: «Получение этилена и изучение его свойств».

Ход работы

1. Посмотреть видео (https://www.youtube.com/watch?v=bhl658RM7Dc)
2. Изучить конспект по теме «Получение этилена и его свойства».
3. Заполнить таблицу. Сделать вывод.

Название опыта	Что берем	Что добавляем	Наблюдения	Уравнения реакций	Вывод
Опыт 1. Получение этилена	Этанол C_2H_5OH	H_2SO_4, песок Нагреваем	Выделяется газ		Концентрированная H_2SO_4 – … , забирает воду из молекулы … и в результате образуется …
Опыт 2. Свойства этилена 1) взаимодействие этилена с перманганатом калия	Этилен $CH_2 = CH_2$	перманганат калия $KMnO_4$	обесцвечивание раствора $KMnO_4$		*Обесцвечивание раствора перманганата калия доказывает …*
2) взаимодействие этилена с бромной водой	Этилен $CH_2 = CH_2$	бромная вода Br_2	обесцвечивание бромной воды Br_2		*Обесцвечивание бромной воды доказывает …*
3) полное окисление (горение)	Этилен $CH_2 = CH_2$	Кислород O_2	ярким светящимся пламенем		этилен горит … пламенем, что доказывает …

Общий вывод.

На данной практической работе мы научились:

получать в лаборатории этилен реакцией …;

изучили химические свойства этилена:

а) *Обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия доказывает наличие в этилене … связи. Для этилена характерны реакции … .*

б) этилен горит более светящимся пламенем, чем метан CH_4, что свидетельствует о повышении массовой доли … в … углеводородах в сравнении с предельными.

Тема 4.3. Идентификация органических веществ, их значение и применение в бытовой и производственной деятельности человека

1.Бутиламин C4H9–NH2 – фунгицид, особенно активный против плесневых грибов. Обычно его применяют для защиты от гнили и плесени плодов при транспортировке. Зная, что бутиламин – жидкость с температурой кипения 630 С , взаимодействует с кислотами, образуя водорастворимые соли, также обладающие фунгицидным действием, предложите наиболее технологичный способ обработки плодов томатов. Как можно

обезопасить себя от попадения остатков бутиламина в организм при потреблении плодов, пошедших такую обработку?

2. Вам надо удалить со скатерти пятно от мясного соуса. Соседка посоветовала прокипятить скатерть в порошке с энзимами, но пятно не исчезло. Почему? Можно ли было все-таки удалить это пятно с помощью такого порошка?

3. В инструкциях к стиральным порошкам с биологически активными добавками обычно указано, что эти средства не рекомендуется применять для стирки изделий из натурального шелка и шерсти. Однако некоторые хозяйки специально стирают такими средствами одежду из грубой домашней шерсти и считают, что после стирки вещи становятся более мягкими и пушистыми. Действительно ли такое возможно или это только кажется хозяйкам? И как все-таки следует поступать – соблюдать инструкцию или не обращать на нее внимания?

4. Почему стиральные порошки с биологически активными добавками особенно сильно разъедают руки?

5. Почему сухой волос можно растянуть на 20-30 %, смочекнный холодной водой – на 100%, а смоченный горячей водой – еще больше?

6. Почему все виды укладки волос обычно выполняют с помощью нагревания?

7. Почему при окрашивании волос химическими красителями без перчаток очень сильно окрашиваются ногти, меньше – кожа на ладонях и почти совсем не окрашиваются тыльные стороны ладоней?

8. Зная свойства кератина, что бы вы предложили включить в состав крема для укрепления ногтей (кроме жиров)? (Аналогичные препараты используют в бальзамах ополаскивателях для волос).

Ответы:

1.Самый простой способ обработки этим веществом – фуминация, т.к. вещество будет легко испаряться. Фумигация – способ борьбы с сельскохозяйственными вредителями и возбудителями болезней растений, основанный на применении ядовитых паров, дыма, газа, аэрозолей, выделяемых специальными веществами – фумигантами. Емкость с бутиламином поместить в закрытую камеру с плодами или устроить укрытие типа палатки из полиэтиленовой пленки. Можно немного подогреть с помощью водяной дани для лучшего испарения. Пары бутиламина оседают на плодах и могут попасть в организм. Поэтому перед употреблением их необходимо тщательно промыть водой, а для надежности – слабым раствором уксусной кислоты. Так как амины обладают основными свойствами и лучше растворяются в кислой среде.

2.Энзимы – это биологические катализаторы, регулирующие биохимические процессы в живых организмах, поэтому действуют они только при комнатных температурах, не превышающих температуру тела теплокровных животных. Кроме того, энзимы – это вещества белковой природы и при кипячении с ними происходят необратимые процессы – денатурация. Поэтому стирать этими порошками следует при температурах не выше 40 градусов, как и написано в инструкции. Если замочить скатерть в теплой воде с этим порошком на 2 часа, то пятно исчезнет.

3.Энзимы, или ферменты, - катализаторы реакций в живых организмах особую роль играют ферменты в пищеварении. Например, переваривание пищи, особенно белковой, было бы невозможно без участия ферментов.

В стиральные порошки ферменты добавляются для того, чтобы они могли удалять загрязнения белкового происхождения – пятна крови, мясного соуса и т. д., поэтому подбирают именно те ферменты, которые разлагают белки. Поскольку шерсть и натуральный шелк также являются веществами белкового происхождения, обработка их такими стиральными средствами приводит к постепенному разрыву химических связей в белковых молекулах и уменьшению прочности волокон.

Частичное разрушение связей в молекулах кератина, из которого преимущественно состоит и шерсть, приводит к размягчению волокон, и все изделие становится более мягким, что очень важно для грубой домашней пряжи. Поэтому, правы и те хозяйки, которые стирают грубую шерсть в биопорошках, и инструкция на пачке порошка.

4.В такие порошки добавляют ферменты, разрушающие белковые загрязнения. Эти добавки будут частично разрушать и молекулы кератина, из которого состоит верхний слой кожи. Чаще всего в порошки добавляют протеолитические ферменты, которые катализируют гидролиз белков и пептидов по пептидным связям. Поскольку в молекулах кератина присутствуют , кроме пептидных, и другие связи, полностью он разрушается только под действием кератолитических ферментов. Однако частичное его разрушение происходит и под влиянием протеолитических ферментов. Кроме того, нередко в состав порошков включают и ферменты, способствующие эмульгированию и расщеплению жиров, что приводит к обезжириванию кожи.

5.Физические свойства волос объясняются разнообразием имеющихся в них химических связей. Переплетенные белковые цепи, из которых состоят волосы, удерживаются несколькими типами мостиковых связей. Наименее прочная из химических связей, определяющих структуру белковых молекул, - водородная связь – взаимодействие между атомом водорода, несущим частично положительный заряд, и атомами с высокой электроотрицательностью.

Ионные связи – электростатическое взаимодействие между противоположно заряженными участками одной цепи или цепями, несущими противоположные заряды.

Белки содержат сотни водородных связей, расположенных вдоль цепей, и эти связи, так же как и ионные, служат для удержания белковой цепи в определенной форме. Под действием воды водородные и ионные связи разрываются, и белковые цепи могут изменять свою форму – растягиваться. После высыхания разорванные связи восстанавливаются, и волос приобретает прежнюю длину и форму.

6.Обратимые взаимодействия между белковыми цепями в молекуле кератина, происходящие при укладке волос, - химические реакции, скорость которых возрастает с повышением температуры.

7.Состав химических красителей обеспечивает их взаимодействие с кератином – белком, из которого состоит роговое вещество волос, ногтей и поверхностного слоя кожи на ладонях и подошвах. Поэтому именно эти участки и окрашиваются наиболее сильно, а кожа тыльной стороны ладоней состоит из другого белка – коллагена, который значительно хуже взаимодействует с красителями.

8.В состав крема для укрепления ногтей можно включить гидролизаты натуральных белков, например шелка, состоящие из аминокислот и пептидов. Благодаря химической активности кератина, особенно во влажном состоянии и при повышенных температурах, эти вещества могут присоединяться за счет водородных или ионных связей к молекулам кератина ногтя и укреплять его верхний слой.

Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций

Вопрос № 1. Реакция $2H_2O + 2Na = 2NaOH + H_2\uparrow + Q$ относится к реакциям:

a) разложения, экзотермическим
c) присоединения, эндотермическим
b) замещения, экзотермическим
d) обмена, эндотермическим

Вопрос № 2. Скорость прямой реакции $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$ возрастает при:

a) увеличении концентрации азота
c) увеличении концентрации аммиака
b) уменьшении концентрации азота
d) уменьшении концентрации водорода

Вопрос № 3. Равновесие в системе $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO - Q$ будет смещаться в сторону продукта реакции при:

a) понижении температуры
b) увеличении давления

c) уменьшении давления
d) увеличении концентрации кислорода

Вопрос № 4. На состояние химического равновесия в системе $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3 + Q$ не влияет:

a) катализатор
b) изменение концентрации исходных веществ
c) изменение температуры
d) изменение давления

Вопрос № 5. На скорость химической реакции между раствором серной кислоты и железом не оказывает влияния:

a) концентрация кислоты
b) увеличение давления
c) температура реакции
d) измельчение железа

Вопрос № 6. Для уменьшения скорости химической реакции необходимо:

a) увеличить концентрацию реагирующих веществ
b) ввести в систему катализатор
c) понизить температуру
d) повысить температуру

Вопрос № 7. Реакция получения аммиака $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ является реакцией:

a) замещения, каталитической, эндотермической
b) соединения, каталитической, экзотермической
c) окислительно-восстановительной, некаталитической, экзотермической
d) обмена, некаталитической, эндотермической

Вопрос № 8. Установите соответствие между типом реакции и ее уравнением:

ТИП РЕАКЦИИ	УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ
1) соединение	a) $2H_2O = 2H_2 + O_2$
2) разложение	b) $2Al + 3CuSO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$
3) замещение	c) $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$
4) обмен	d) $K_2SO_3 + 2HCl = 2KCl + SO_2\uparrow + H_2O$

Вопрос № 9. Для увеличения скорости химической реакции: $Mg_{(тв)} + 2H^+ = Mg^{2+} + H_{2(г)}$ необходимо:

a) добавить воды
b) увеличить концентрацию ионов водорода
c) уменьшить температуру
d) увеличить концентрацию ионов магния

Вопрос № 10. С наибольшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция:

a) углерода с кислородом
b) железа с раствором уксусной кислоты
c) железа с соляной кислотой
d) растворов гидроксида натрия и серной кислоты

Вопрос № 11. Если процессы перехода системы происходят при постоянстве давления системы, то они называются:

a) изобарными;
b) изохорными;
c) изотермическими;
d) изобарно-изотермическими.

Вопрос № 12. Если процессы перехода системы происходят при постоянстве температуры системы, то они называются:

a) изобарными;
b) изохорными;
c) изотермическими;
d изобарно-изотермическими.

Вопрос № 13. Если процессы перехода системы происходят при постоянстве объема системы, то они называются:

a) изобарными;
b) изохорными;
c) изотермическими;
d) изобарно-изотермическим

Вопрос № 14. Количественное соотношение между изменением внутренней энергии, теплотой и работой устанавливает:

a) первый закон термодинамики;
b) второй закон термодинамики;
c) третий закон термодинамики.

Вопрос № 15. Термохимия – это:

a) раздел химии, изучающий тепловые эффекты химических реакций и фазовых превращений;
b) раздел химии, изучающий кинетические закономерности реакции;
c) раздел химии, изучающий таутомерные и изомерные превращения органических соединений; d) раздел химии, изучающий неорганические кристаллы.
Вопрос № 16. Величина, характеризующая состояние термодинамического (теплового) равновесия макроскопической системы, – это:
a) давление; b) температура; в) объем; c) концентрация.
Вопрос № 17. Раздел химии, изучающий процессы, протекающие под воздействием света, получил название:
a) термохимия; c) физическая химия;
b) фотохимия; d) неорганическая химия.
Вопрос № 18. Реакции, сопровождающиеся выделением теплоты, протекают более полно при:
a) охлаждении; b) нагревании.
Вопрос № 19. Вещества, замедляющие химическую реакцию, – это:
a) катализаторы; b) ингибиторы.
Вопрос № 20. Химическое равновесие – это состояние, при котором скорости прямой и обратной реакций равны. Что их перечисленного ниже не влияет на химическое равновесие?
a) давление c) присутствие катализатора
b) концентрация веществ d) температура
Вопрос № 21. Скорость химической реакции — это величина, которая показывает:
a) изменение температуры за единицу времени
b) изменение площади поверхности реагирующих веществ за единицу времени
c) изменение давления за единицу времени
d) изменение концентрации исходных веществ или продуктов реакции за единицу времени Вопрос № 22. На скорость химической реакции не влияет изменение:
a) концентрация исходных веществ
b) концентрация продуктов реакции
c) площади соприкосновения реагентов
d) температуры и давления

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
b	a	d	a	b	c	b	cabd	b	d	a	c	b	a	a	b	b	a	b	c	d	b

Критерии оценки:

«5» – от 86% до 100% правильных ответов.
«4» – от 76% до 85% правильных ответов.
«3» – от 61% до 75% правильных ответов.
«2» – менее 61% правильных ответов.

Практические занятия

Принцип Ле Шателье гласит, что если на систему, находящуюся в состоянии химического равновесия, оказать внешнее воздействие, то равновесие сместится в сторону той реакции (прямой или обратной), которая ослабит это внешнее воздействие.

Химическое равновесие может быть смещено за счёт изменения температуры, давления или концентраций веществ путём их удаления или добавления в систему.

Факторы, влияющие на смещение химического равновесия:

✓ Изменение температуры. Увеличение температуры смещает равновесие в сторону охлаждения, то есть усиливает ту реакцию, при которой теплота поглощается.

✓ Изменение давления в системе. Увеличение давления смещает равновесие в сторону уменьшения общего числа молекул газообразных веществ, а уменьшение давления — в сторону увеличения числа молекул газообразных веществ.

✓ Концентрация веществ. Изменение концентрации веществ, участвующих в реакции (как исходных, так и продуктов), приводит к смещению равновесия.

✓ Катализатор. Введение катализатора не влияет на смещение химического равновесия, так как катализатор в одинаковой мере увеличивает скорость как прямой, так и обратной реакции.

1. Установите соответствие между видом воздействия на равновесную систему и направлением смещения химического равновесия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

$CO_3^{2-} + H_2O \rightleftarrows HCO_3^- + OH^- - Q$

ВОЗДЕЙСТВИЕ	**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**
А)добавление кислоты	1) в сторону прямой реакции
Б) повышение температуры	2) в сторону обратной реакции
В) добавление катализатора	3) практически не смещается
Г) разбавление раствора	

Решение

А) Добавление кислоты. Видим, что в нашей реакции нет никакой кислоты. Будет ли изменяться равновесие в системе? Конечно, ведь кислота всегда реагирует со щелочью, а за щелочь в реакции отвечают гидроксид-ионы. Равновесие смещается в сторону протекания реакции, то есть вправо.

Б) Повышение температуры смещает равновесие в сторону эндотермической реакции, то есть туда, где теплоты меньше. В сторону прямой реакции.

В) Катализатор не влияет на положение равновесия.

Г) Разбавление раствора — это то же самое, что и добавление воды. А увеличение концентрации реагента смещает равновесие в сторону образования продуктов.

Ответ: 1131.

2. Установите соответствие между видом воздействия на равновесную систему и направлением смещения химического равновесия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

$NH_{3(г)} + H_2O_{(ж)} \rightleftarrows NH_4^+{}_{(р\text{-}р)} + OH^-{}_{(р\text{-}р)}$

ВОЗДЕЙСТВИЕ	**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**
А) добавление хлорида калия	1) в сторону прямой реакции
Б) повышение давления	2) в сторону обратной реакции
В) добавление катализатора	3) практически не смещается
Г) добавление твердой щелочи	

Решение

Начнем с уже привычных нам давления и катализатора. Катализатор не влияет на смещение равновесия (ответ 3), а повышение давления смещает равновесие в сторону меньшего количества газов, то есть в сторону прямой реакции (ответ 1).

Теперь обратимся к варианту А. Хлорид калия — растворимое вещество, значит, в растворе будет диссоциировать на ионы калия и хлорид-ионы. Но ни те, ни другие не будут взаимодействовать с нашими участниками реакции. Следовательно, KCl не влияет на равновесие системы.

В варианте Г нам предлагают рассмотреть добавление твердой щелочи. Здесь легко попасть в ловушку, ведь твердые вещества не смещают равновесие. Но не стоит забывать, что любая щелочь — это растворимое основание, а значит, она продиссоциирует в водном растворе на ионы H^+ и OH^-, тем самым увеличивая концентрацию гидроксид-ионов. А

при увеличении продуктов реакции равновесие смещается в сторону обратной реакции — ответ 2.

Ответ 3132.

Раздел 6. Растворы

Тема 6.1. Понятие о растворах

1. Укажите верные утверждения:
1) при образовании растворов энергия может как выделяться, так и поглощаться;
2) концентрированный раствор всегда является насыщенным;
3) насыщенный раствор может быть разбавленным;
4) при увеличении температуры растворимость газов в жидкость как правило уменьшается.

2. Химическое взаимодействие (20ºС) влияет на растворимость в воде веществ, формулы которых;
1) N2; 2) SO2; 3) CO; 4) CO2.

3. Образование водородных связей оказывает влияние на растворимость в воде:
1) аммиака; 3) фтороводорода;
2) бензола; 4)сульфата калия.

4. Растворимость веществ в воде всегда увеличивается при:
1) их химическом взаимодействии с водой;
2) понижение давления (для газов);
3) образовании водородных связей между молекулами воды и растворимого вещества;
4) повышение температуры.

5. Необходимо как можно быстрее растворить кусочек сахара в воде. Для этого необходимо:
1) охладить воду; 3) раздробить сахар;
2) подогреть воду; 4) перемешивать раствор.

6. Хуже всего в воде растворяется:
1) пропанол-1; 3) пропаналь;
2) пропановая кислота; 4) пропанол-2.

7. Даны растворы KBr, KNO3, CaCl2 и Na2SO4 с одинаковой плотностью и одинаковой молярной концентрацией. Наибольшей будет массовая доля раствора:
1) KBr; 2) KNO3; 3) CaCl2; 4) Na2SO4.

8. Укажите формулы вещества, насыщенные растворы которых будут разбавленными:
1) N2; 2) HF; 3) CaSO4; 4) KNO3.

9. В воде наименее растворим газ, формула которого:
1) HCl; 2) SO2; 3) O2; 4) NH3.

10. Раствор образуется, если с водой массой 50 г смешать 50 г:
1) этанола; 2) азотной кислоты; 3) бензола; 4) мела

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
134	24	13	123	234	3	234	24	2	1

Тема 6.2. Исследование свойств растворов

Лабораторная работа «Приготовление растворов. Решение задач».

Задача 1.
Приготовьте 500г раствора NaCl с ω=10%.

Дано: m раствора (NaCl)=500г ω (NaCl)=10%	Решение $\omega = m_{\text{вещества}} \cdot 100\% / m_{\text{раствора}}$ 1. Определяем массу NaCl по формуле:
Найти:	$m_{\text{вещества}} = \frac{\omega \cdot m_{\text{раствора}}}{100\%}$

m (NaCl)=? m (H_2O)=?	m (NaCl)=$\frac{10\% \cdot 500г}{100г}$ =50г 2. Определяем массу воды по формуле: $m_{раствора} = m_{вещества} + m_{растворителя}$ $m(H_2O) = m_{раствора} - m_{вещества}$ m (H_2O)=500г-50г=450г. Согласно формуле ρ= m/V, где ρ- плотность раствора, m-масса, V-объем V(H_2O)= $\frac{m(H_2O)}{450г}$ =450мл ρ (H_2O) 1г/мл

Ответ: Для того, что бы приготовить 500г раствора NaCl с ω=10%, нужно взвесить на аналитических весах 50г NaCl, поместить в любую посуду и добавить туда 450мл воды, отмерив ее цилиндром.

Задача 2.

Приготовьте 250мл 0,5М раствора $CuSO_4$ из безводного $CuSO_4$ мл

Дано: См($CuSO_4$)=0,5М V ($CuSO_4$)=0,25л	Решение $C_м = n(CuSO_4)/V$ Находим количество молей раствора $CuSO_4$ по формуле $n(CuSO_4) = C_м \cdot V$, тогда $n(CuSO_4)$=0,5моль/л·0,25л=0,125моль. M($CuSO_4$)=160г/моль Согласно формуле n=m/M, находим массу $CuSO_4$ m ($CuSO_4$)= n· M=0,125моль ·160г/моль=20г
Найти: m ($CuSO_4$)=?	

Ответ: Для того, что бы приготовить 250мл $CuSO_4$ из безводного, нужно взвесить на аналитических весах 20г $CuSO_4$, перенести в мерную колбу объемом 250мл и довести до метки водой.

Задача 3.

Приготовьте 50мл 0,025N раствора NaOH разбавлением 1N раствора NaOH.

Дано: C_{N_1} (NaOH)=1N C_{N_2} (NaOH)=0,025N V_2(NaOH)=50 мл	Решение Определяем объем исходного 1N раствора NaOH по формуле $V_1 C_{N_1} = V_2 C_{N_2}$ $V_1 = \frac{V_2 C_{N_2}}{C_{N_1}} = \frac{50мл \cdot 0{,}025 \frac{моль-экв}{л}}{1 \frac{моль-экв}{л}}$ тогда = 1,25мл
Найти: V_1(NaOH)= ?	

Ответ: Для того, что бы приготовить 50 мл 0,025N раствор NaOH из 1N, нужно с помощью пипетки отобрать 1,25мл 1N раствора NaOH, перенести в мерную колбу объемом 50 мл и довести до метки водой.

Проверочный тест:

1. Определите массу соли в 200 мл 20%-ного раствора с плотностью 1,2 г/мл.

1) 24 г 2) 30 г 3) 38 г 4) 48 г

2. Определите плотность 44%-ного раствора серной кислоты, если в 100 мл этого раствора содержится 59 г H_2SO_4.

1) 1,34 г/мл 2) 1,38 г/мл 3) 1,42 г/мл 4) 1,46 г/мл

3. Определите массу вещества в 500 мл 0,4*М* раствора гидроксида калия.

1) 10,6 г 2) 11,2 г 3) 11,8 г 4) 12,4 г

4. Определите молярную концентрацию раствора гидроксида натрия, если в 800 мл раствора содержится 8 г NaOH.

1) 0,15*M* 2) 0,20*M* 3) 0,25*M* 4) 0,30*M*

5. Определите объем 0,2*M* раствора азотной кислоты, содержащий 5,67 г HNO_3.

1) 300 мл 2) 350 мл 3) 400 мл 4) 450 мл

Ответы

1	2	3	4	5
4	1	2	3	4

Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)

Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека

Вопрос № 1. Как называется раздел химии, изучающий метаболизм и действие отдельных веществ на организм человека?

a) нанохимия b) нейрохимия c) медицинская химия d) химия полимеров

Вопрос № 2. Какие главные вещества используются для производства зубной пасты?

a) песок и сода b) глицерин и щелочь c) ПАВ и ферменты d) металлы и водород

Вопрос № 3. Что используется для изготовления чистящих веществ

a) металлы, водород, ферменты c) воск, глицерин, эфирные масла

b) песок, сода, щелочь, ПАВ d) сульфаты, щелочь, глицерин, ПАВ

Вопрос № 4. Какие вещества являются ароматизаторами в пищевой промышленности?

a) сложные эфиры b) лимонная кислота c) сульфаты d) одноатомные спирты

Вопрос № 5. Кому принадлежат слова «Широко распростирает химия руки свои в дела человеческие…»?

a) Пушкину b) Менделееву c) Ломоносову

Вопрос № 6. Какой газ применяется в приготовлении газированных шипучих напитков?

a) азот b) углекислый газ c) кислород

Вопрос № 7. Кислотные дожди обусловлены:

a) действием фреонов) выбросом кислот

b) внесением удобрений с d) выбросами химических предприятий

Вопрос № 8. Продукт химического производства это:

a) целлюлоза b) хитин c) полиэтилен d) крахмал

Вопрос № 9. Соли высших жирных кислот с числом углеродных атомов С10-С18 –

a) мыла; b) белки; c) витамины; d) основания.

Вопрос № 10. Что используется в качестве топлива?

a) Глицерин b) Метан c) Сложные эфиры

Вопрос № 11. Какие вещества являются ароматизаторами в пищевой промышленности?

a) Одноатомные спирты b) Сульфаты c) Сложные эфиры

Вопрос № 12. Плёнку для парников изготавливают из

a) полиэтилена b) поливинилхлорида c) целлофана d) нитроцеллюлозы

Вопрос № 13. Синтетический каучук получают из

a) хлорэтена b) бутена c) бутина d) 2-хлорбутадиена-1,3

Вопрос № 14. Экологически чистым топливом является

a) водород b) нефть c) каменный уголь d) природный газ

Вопрос № 15. Наиболее токсичным веществом, вызывающим нарушения функций кровеносной и нервной систем, иногда слепоту и даже смерть, является

a) метанол b) дистиллированная вода c) сахар d) поваренная соль

Вопрос № 16. Какие меры предосторожности следует соблюдать при работе с ядовитыми веществами и легкоиспаряющимися жидкостями?

a) использовать очки, резиновые перчатки, респиратор

b) определять запах по следам жидкости на пробке

c) надевать защитный синтетический халат или фартук

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
c	a	d	a	c	b	d	c	a	b	c	a	d	a	a	a

Критерии оценки:
«5» – от 86% до 100% правильных ответов.
«4» – от 76% до 85% правильных ответов.
«3» – от 61% до 75% правильных ответов.
«2» – менее 61% правильных ответов.

Защита: Представление результатов решения кейсов в форме мини-доклада с презентацией.

Кейс

В Японии объединенными силами Национального института здоровья и Префектурного университета Сидзуоки было проведено исследование. Ученые выяснили, что естественные органические вещества вступают в реакцию с хлорированной водой из-под крана, образуя опасные соединения, которые могут служить причиной рака. Такие соединения называются МХ, то есть «Мутаген икс» или «Неизвестный мутаген».

Задания:

1. Предложите способы уменьшения ядовитого влияния хлора в питьевой воде на организм человека.

2. Исходя из своей жизненной практики, приблизительно рассчитайте, сколько хлорированной воды вы используете в течение дня и для каких целей.

3. Какие органы человека больше всего страдают от воздействия хлора?

4. Как влияет хлорированная вода на человека при купании?

5. Найдите дополнительную информацию о замене хлора при обеззараживании воды.

6. Исследуйте различные товары бытовой химии в своѐм доме. Составьте список хлорсодержащих соединений, укажите меры безопасности при работе с ними.

3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Часть А

К каждому из заданий даны несколько вариантов ответов, из которых только один правильный, номер этого ответа запишите.

1. Число электронов, которые содержатся в атоме углерода равно:
1) 6; 2) 12; 3) 8

2. Распределение электронов в атоме элемента: 2, 8, 4 . Химический знак этого элемента:
1) C; 2) O; 3) Si

3. Радиусы атомов химических элементов в ряду: хлор, фосфор, алюминий, натрий:
1) увеличиваются; 2) уменьшаются; 3) не изменяются.

4. Химическая связь в молекуле воды:
1) ионная; 2) ковалентная полярная; 3) ковалентная неполярная.

5. Формулы кислотных оксидов:
1) CO2 и CaO; 2) CO2 и SO3; 3) K2O и Al2O3

6. Формула сероводородной кислоты:
1) H2S; 2) H2SO4; 3) H2SO3

7. К реакциям обмена относится:
1) CaO + H2O= Ca(OH)2; 2) Cu(OH)2= CuO + H2O; 3) KOH + HNO3= KNO3 + H2O

8. Электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металла, и анионы кислотного остатка называются:

1) кислотами; 2) солями; 3) основаниями.

9. Какая степень окисления хрома в К 2Cr 2O 7?

1) +6; 2) +3; 3) -3; 4) -6.

10. Присутствие в растворе кислоты можно доказать с помощью:

1) лакмуса; 2) фенолфталеина; 3) щелочи

11. Вещества с общей формулой CnH2n относятся к классу

1) алканов 2) алкенов 3) алкинов 4) аренов

12. Вещество, формула которого C2H6 относится к классу

1) алканов 2) алкенов 3) алкинов 4) аренов

13. Вещество, формула которого CH3 – CH2 – CH2 – CH3 является

1) алканом 2) алкеном 3) алкином 4) ареном

14. Вещество, формула которого CH2 = CH – CH – CH3 называется

|

CH3

1) 2-метилбутен-3 3) 3-метилбутен-1

2) 2-метилбутин-3 4) 3-метилбутин-1

15. Характерной химической реакцией для веществ, имеющих общую формулу CnH2n+2, является реакция

1) замещения 2) гидрирование 3) присоединение 4) гидратации

16.Укажите «лишнее» вещество в ряду:

1) бутаналь; 2) пропанол; 3) метаналь; 4) ацетальдегид.

17. Функциональная группа – COH характерна для:

1) альдегидов; 2) сложных эфиров; 3) карбоновых кислот; 4) спиртов.

18. Гомологом ацетилена является

1) C2H6 2) C6H6 3) C4H6 4) CH4

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	3	1	2	2	1	3	2	1	1	2	1	1	3	1	2	1	2

Часть В

Ответом к заданиям этой части(В1-В6) является последовательность букв или число.Каждое задание оценивается в два балла.

1.Объем газа, который выделится при гидролизе 6,4 г карбида кальция, равен _____ л (запишите число с точностью до десятых).

2. Установите соответствие между названием вещества и числом р-связей в его молекуле.

Название вещества	*Число р-связей в молекуле*
1) этан	а) ноль
2) бутадиен-1,3	б) одна
3) пропен-1	в) две
4) ацетилен	г) три
	д) четыре

3. Установить соответствие:

вещество	нахождение в природе
1) Глюкоза	а) в соке сахарной свеклы
2) Крахмал	б) в зерне
3) Сахароза	в) в виноградном сахаре
4) Целлюлоза	г) в древесине

4. Число изомерных циклоалканов состава C_5H_{10} равно: ____ (запишите целое число).

5. Установите соответствие между реагентами и типом реакции.

Реагенты	*Тип реакции*
1) $C_2H_4 + O_2$ ->	а) замещение
2) CH_4 ->	б) окисление
3) $CH_3COOH + KOH$ ->	в) присоединение
4) $CH_4 + Cl_2$ ->	г) обмена
	д) разложение

6. Установите соответствие между названием вещества и его формулой.

Название вещества	*Формула*
1) этан	а) CH_3-CH_3
2) метанол	б) CH_3-OH
3) пропановая кислота	в) CH=CH
4) ацетилен	г) CH_3-CH_2-COH
	д) CH_3-CH_2-COOH

1	2	3	4	5	6
2,24	авбв	вбаг	4	бдга	абдв

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТА

«5» – 29-30 правильных ответов
«4» – 28-21 правильных ответов
«3» – 20-15 правильных ответов
«2» - 14 и менее правильных ответов

Критерии отметки

Отметка	**Обобщенная оценка компетенции (2-5 баллов)**
5 (отлично)	Студент умеет связывать теорию с практикой, применять полученный практический опыт, анализировать, делать выводы, принимать самостоятельные решения в конкретной ситуации, высказывать и обосновывать свои суждения.
4 (хорошо)	Студент показывает хорошее знание материала. Умеет аргументировать свои выводы и принимать самостоятельные решения, но допускает отдельные неточности, как по содержанию, так и по умениям, навыкам работы с теоретической и практической частями.
3 (удовлетворительно)	Студент дает удовлетворительные ответы на вопросы, но делает выводы в условиях конкретной ситуационной задачи. Излагает решение проблемы недостаточно полно, непоследовательно, допускает неточности. Затрудняется доказательно обосновывать свои суждения. Допускает ошибки в практической части.
2 (неудовлетворительно)	Студент не раскрыл содержание поставленного вопроса, не привел необходимые примеры. Не смог применить теоретические знания на практике. Допускает ошибки при ответе, в работе с практическим заданием, неуверенно обосновывает полученные результаты. Материал излагается бессистемно, недостаточно грамотно.