

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НИЖНЕКАМСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**ОУД.12. ХИМИЯ**

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности **44.02.04 Специальное дошкольное образование**

Фонды оценочных средств по учебной дисциплине ОУД.12. Химия разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 44.02.04 Специальное дошкольное образование, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 14.09.2023 г. № 687, и на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования

Организация-разработчик: ГАПОУ «Нижекамский педагогический колледж»

**Разработчик:**

Аюпова Л.Ф. – преподаватель химии ГАПОУ «Нижекамский педагогический колледж»

Рассмотрена на заседании предметно-цикловой естественнонаучных дисциплин

№ \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ Мифтахова А.М.

Утверждена на заседании научно-методического совета

№ \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Председатель НМС \_\_\_\_\_ Галяутдинова Л.Р.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие положения.....	4
2.	Контрольно-оценочные материалы.....	5
2.1.	Текущий контроль.....	5
2.2.	Промежуточная аттестация.....	39

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Оценка результатов освоения дисциплины осуществляется посредством оценки знаний и умений, элементов компетенций в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

При организации текущего контроля используются следующие методы контроля:

тестирование, оценка решения задач, практико-ориентированные теоретические задания, практико-ориентированные задания, практическая работа, лабораторная работа, самостоятельная работа, кейсы.

Форма промежуточной аттестации – комплексный дифференцированный зачёт.

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 2.1. Текущий контроль

#### 2.1.1. Тестирование

#### Раздел 1. Общая и неорганическая химия

#### Тест по теме 1.1. Теоретические основы химии

Выберите один правильный ответ:

1. Атомы С и Si имеют одинаковое число:
  - А) нейтронов в ядре
  - Б) энергетических уровней
  - В) электронов на внешнем энергетическом уровне
  - Г) электронов
2. В ряду химических элементов Li-Be-B-C металлические свойства:
  - А) усиливаются
  - Б) ослабевают
  - В) не меняются
  - Г) изменяются периодическиК s-элементам относится:
  - А) К
  - Б) S
  - В) Fe
  - Г) Br
3. Путем соединения атомов под номером 11 и 17 образуется вещество с химической связью:
  - А) Ионной
  - Б) ковалентной полярной
  - В) ковалентной неполярной
  - Г) ионной
4. Количество электронов в атоме соответствует:
  - А) относительной атомной массе
  - Б) номеру группы
  - В) порядковому номеру
  - Г) относительной атомной массе
5. Количество энергетических уровней соответствует:
  - А) номеру периода
  - Б) номеру группы
  - В) порядковому номеру
  - Г) относительной атомной массе
6. Количество электронов на последнем энергетическом уровне соответствует:
  - А) номеру периода
  - Б) номеру группы
  - В) порядковому номеру
  - Г) относительной атомной массе
7. Количество протонов в ядре атома соответствует:
  - А) номеру периода
  - Б) номеру группы
  - В) порядковому номеру
  - Г) относительной атомной массе
8. Хлориду бария соответствует:

- А) ионная химическая связь  
Б) ковалентная полярная химическая связь
- В) ковалентная неполярная химическая связь  
Г) металлическая
10. Алмазу соответствует:  
А) ионная химическая связь  
Б) ковалентная полярная химическая связь  
В) ковалентная неполярная химическая связь  
Г) металлическая
11. Аммиаку соответствует:  
А) ионная химическая связь  
Б) ковалентная полярная химическая связь  
В) ковалентная неполярная химическая связь  
Г) металлическая
12. Серной кислоте соответствует:  
А) ионная химическая связь  
Б) ковалентная полярная химическая связь  
В) ковалентная неполярная химическая связь  
Г) металлическая
13. Связь, образованная за счет образования общих электронных пар, называется:  
А) ионной  
Б) металлической  
В) ковалентной  
Г) водородной
14. В порядке уменьшения кислотных свойств летучих водородных соединений элементы расположены в ряду:  
А) К, Са, Sc  
Б) Al Mg, Na  
В) F, Cl, I  
Г) Na, Al, Mg
15. Какое из суждений верно для элементов VA группы:  
А) общая формула летучего водородного соединения  $RH_4$   
Б) не образуют летучих водородных соединений  
В) до завершения энергетического уровня не хватает трёх электронов  
Г) до завершения энергетического уровня не хватает двух электронов
16. Среди веществ, указанных в ряду  $\{NH_3, O_2, HCl, SO_2; CaO, HNO_3, Cl_2, CO_2; CuCl_2\}$  количество соединений с ковалентной полярной связью равно:  
А) трем  
Б) двум  
В) четырем  
Г) пяти
- 17) Химическая связь в молекулах озона и хлорида кальция соответственно  
А) ковалентная полярная и ионная  
Б) ковалентная полярная и ковалентная неполярная  
В) ковалентная неполярная и ионная  
Г) ковалентная неполярная и ковалентная полярная
- 18) Химическая связь в молекулах  $NH_3$  и  $O_2$  соответственно:

- А) ковалентная полярная и ионная  
Б) ковалентная полярная и ковалентная неполярная  
В) ковалентная неполярная и ионная  
Г) ковалентная неполярная и ковалентная полярная
- 19) Химическая связь в молекулах  $\text{Cl}_2$  и  $\text{CO}_2$  соответственно:  
А) ковалентная полярная и ионная  
Б) ковалентная полярная и ковалентная неполярная  
В) ковалентная неполярная и ионная  
Г) ковалентная неполярная и ковалентная полярная
- 20) Химическая связь в молекулах  $\text{HI}$ ,  $\text{CuCl}$  соответственно:  
А) ковалентная полярная и ионная  
Б) ковалентная полярная и ковалентная неполярная  
В) ковалентная неполярная и ионная  
Г) ковалентная неполярная и ковалентная полярная

## 2.1.2. Решение задач

### Раздел 1. Общая и неорганическая химия

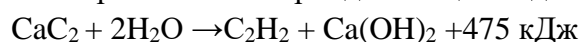
#### Тема 1.5. Химические реакции

##### Вычисления по химическим формулам

1. Вычислите массовые отношения элементов в медном блеске ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ), который используют для производства серы.
2. Технический хлорид магния, применяемый в строительном деле, должен содержать не менее 47,5 г  $\text{MgCl}_2$ . Сколько атомов хлора содержится в этом количестве соли?
3. Маляры перед побелкой или окраской удаляют ржавые пятна на стенах и потолке «травянкой» - водным раствором медного купороса, который готовят растворением  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  в горячей воде из расчета 70 г этого вещества на 1 л воды. Определите процентную концентрацию сульфата меди (II) в таком растворе.
4. Асбест – волокнистый огнеупорный материал. В строительном деле используется для изготовления шифера. Для этого асбест прессуют под давлением с цементным раствором. Формула асбеста  $3\text{MgO} \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$ . Рассчитайте массовые доли магния и кремния в составе асбеста.
5. Сульфит натрия в виде раствора (12 кг на 100 литров) используется для растворения красителей. Определите массовую долю сульфита натрия в растворе?
6. Определить концентрацию раствора белильной извести используемой при отбелке тканей, если берут 0,8 кг извести на 1 литр воды.
7. В составе газовой фазы зоны дуги углекислый газ  $\text{CO}_2$  присутствует в значительных количествах. Вычислить массу углекислого газа количеством вещества 5 моль.
8. Определите массу 67,2 л сернистого газа, который получают в промышленности при обжиге пирита.
9. Нихром – это сплав никеля с хромом, содержащий 80% никеля и 20% хрома. Нихром используют для изготовления электрических нагревательных приборов. Вычислите, сколько никеля содержит 500 г нихрома?
10. Для смягчения резины применяют 25%-ный раствор глицерина. Определите массу глицерина, необходимую для получения 125 кг такого раствора.

##### Вычисления по химическим уравнениям с использованием массы, количества вещества, объема

1. Оксид цинка, применяемый для изготовления цинковых белил, получают сжиганием паров цинка в кислороде. Рассчитайте расход цинка в граммах и кислорода в литрах для получения 10 г цинковых белил ZnO.
2. В электротехнике при травлении 32,5 г цинка соляной кислотой выделяется газ. Определите его объем (н.у.).
3. Алюминиевый сплав Ал-7 содержит 5% меди. Сплав массой 60 г обработали избытком соляной кислоты. Сколько литров водорода при этом выделилось (н.у.)?
4. При термитной сварке железа используют алюминий. Сколько оксида железа (III) должно прореагировать с алюминием, чтобы образовалось 280 г железа.
5. Алюминий получают электролизом бокситовой руды. Рассчитайте, сколько алюминия можно получить из руды, содержащей 8 кг оксида алюминия.
6. Титан в промышленности получают магниитермическим способом:  $TiCl_4 + 2Mg \rightarrow Ti + 2MgCl_2$ . Сколько магния необходимо взять, чтобы получить 9,6 кг титана?
7. При выпечке изделий из теста питьевую соду «гасят» уксусом. Рассчитайте, какая масса 9%-ного раствора уксусной кислоты потребуется для «гашения» пищевой соды массой 10 г.
8. При автогенной сварке металлов используется теплота от сгорания ацетилена в кислороде. Какой объем кислорода расходуется на сжигание 500 л ацетилена при автогенной сварке (н.у.)?
9. В промышленности при спиртовом брожении 360 кг глюкозы получают пищевой этиловый спирт. Рассчитайте массу образующегося продукта.
10. Термохимическое уравнение разложения карбида кальция водой:

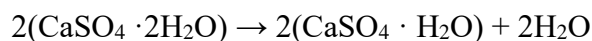


В результате реакции получается газ ацетилен, который используется при сварке металлов. Сколько теплоты выделится при разложении карбида кальция массой 10 г?

### Тема 1.5. Химические реакции

#### Вычисление массовой (объемной) доли выхода продукта реакции в % от теоретически возможного

1. Олово – металл, применяемый электриками для паяния. Вычислите, сколько олова можно получить из оловянного камня  $SnO_2$  массой 1350 г при восстановлении его углем, если выход составляет 80% от теоретического?
2. Вычислите массу негашеной извести, полученной из 2 т известняка, если выход извести составляет 90% от теоретического.
3. Для получения карбида кальция в электропечь при температуре 2000<sup>0</sup>С загрузили 1120 кг негашеной извести и кокса. Вычислите, сколько килограмм карбида кальция получено, если выход составляет 86% от теоретического?
4. В производстве азотной кислоты на каждую тонну кислоты расходуется 0,29 тонн аммиака. Какова массовая доля (в %) выхода азотной кислоты от теоретически возможного?
5. Вычислите массу алюминия, которую можно получить из 1 т руды с массовой долей оксида алюминия 90%, если выход продукта составляет 96% от теоретически возможного.
6. При восстановлении углем железорудного концентрата массой 800 т, содержащего 90% оксида железа (III), получено 500 т чугуна с содержанием 97% железа. Рассчитайте выход железа в % от теоретически возможного.
7. Из гипса в строительном деле получают алебастр, или полуводный гипс. Для этого гипс подвергают нагреванию:



Вычислите, сколько алебастра можно получить из 172 г гипса, если практический выход алебастра составляет 95%?

8. При электролизе раствора сульфата цинка на катоде выделилось 13 г металла. Какой газ и в каком объеме выделится на аноде, если его выход составляет 60%.

9. В промышленности алканы получают крекингом высокомолекулярных углеводородов, а в лаборатории реакцией Вюрца. Сколько грамм металлического натрия и хлорпропана необходимо для получения 344 г гексана при выходе продукта реакции 90%.
10. В виноделии используется спиртовое брожение глюкозы. Сколько этанола (в г) получится, если на реакцию затрачено 360 г глюкозы, а выход продукта составляет 80%.

### Тема 1.3. Дисперсные системы

#### Вычисление массы (объёма) продукта реакции по известному исходному веществу, если даны примеси

1. Негашеная известь получается при прокаливании известняка  $\text{CaCO}_3$ . Рассчитайте, сколько негашеной извести можно получить из 100 г известняка, содержащего 12% примесей.
2. В доменном производстве железо восстанавливают коксом. Определите массу чистого железа, если в 300 кг руды содержится 15% примесей.
3. Щелочные металлы получают электролизом расплава солей. Сколько грамм натрия и литров хлора получится при электролизе 2340 г расплава хлорида натрия, содержащего 10% примесей.
4. При получении серной кислоты, полученный на первой стадии сернистый газ, очищают от примесей и далее окисляют до оксида серы (VI). Сколько литров оксида серы (VI) получится, если в реакцию вступило 261 г пирита, содержащего 8% примесей.
5. Сколько тонн алюминия получится из 2 т глинозема ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), содержащего 20% примесей.
6. Сколько литров ацетилена (н.у.) выделится при действии воды на 1 кг технического карбида кальция, содержащего 20% примесей.
7. Реакция окисления ацетилена кислородом используется в автогенной сварке. Сколько литров кислорода потребуется, если ацетилен получают из карбида кальция массой 20 г, а массовая доля примесей в карбиде составляет 13%?
8. В промышленности глюкозу получают гидролизом полисахаридов. Сколько кг глюкозы получится при гидролизе 500 кг целлюлозы, содержащей 40% примесей.
9. В промышленности альдегиды получают окислением углеводородов кислородом воздуха. Сколько грамм формальдегида получится при окислении 50 литров метана, содержащего 5% примесей.
10. Глицерин получают омылением растительных и животных жиров в присутствии щёлочи. Какое количество глицерина можно получить при гидролизе 222,5 г природного жира (тристеарата), содержащего 2% примеси.

## Раздел 2. Неорганическая химия

### Тема 2.1. Неметаллы

#### Вывод молекулярной формулы вещества

1. Определите формулу вещества, применяемого для обезжиривания металлов в гальваническом цехе, если оно содержит 42% натрия, 18,9% фосфора, 39,8% кислорода.
2. Определите молекулярную формулу вещества, применяемого в лаборатории некоторых предприятий, содержащего 37,7% натрия, 23% кремния и 39,3% кислорода.
3. В промышленности данное вещество синтезируют из простых веществ. Установите истинную формулу соединения, если при сжигании 3,4 г его было получено 2,8 г азота и 5,4 г воды.
4. Для получения ацетилена используют углеродное соединение кальция, которое содержит 37,5% углерода. Определите молекулярную формулу этого вещества.
5. В качестве горючего газа при сварке и резке металлов применяют природный газ, состоящий от 80 до 93% из вещества, в котором массовая доля углерода составляет 75%, водорода – 25%. Плотность паров этого газа по водороду равна 8. Определите молекулярную формулу этого вещества.

6. В качестве горючих газов при сварке и резке металлов, кроме ацетилена, применяют другие газы. Выведите формулу вещества, используемого в сварке, массовая доля (в %) углерода в котором 82%, а водорода – 18%. Плотность паров по водороду равна 22.
7. Ананасовую эссенцию получают из эфира, содержащего одноосновную карбоновую кислоту, на нейтрализацию 0,37 г которой требуется 10г 2%-ного раствора гидроксида натрия. Определите формулу карбоновой кислоты.
8. При сгорании 3,9 г одного из продуктов, получаемых фракционной перегонкой нефти, образуется 13,2 г оксида углерода (IV) и 2,7 г воды. Относительная плотность паров вещества по водороду равна 39. Найдите молекулярную формулу вещества.
9. Вещество, необходимое в производстве спирта, содержит 40% углерода, 6,67% водорода, 53,33% кислорода. Плотность его по гелию равна 45. Найдите молекулярную формулу вещества.
10. На гидрирование 16,8 г алкена, полученного крекингом нефтепродуктов, затратили 6,72 л (н.у.) водорода. Определите молекулярную формулу непредельного углеводорода.

### Решение задач на вывод химических формул

-на основании массовых долей (%) атомов элементов

Определить химическую формулу соединения, имеющего состав: натрий – 27,06%; азот – 16,47 %; кислород – 57,47%. Ответ:  $\text{NaNO}_3$

-на основании массовых долей (%) атомов элементов и относительной плотности соединения

Относительная плотность паров органического кислородсодержащего соединения по кислороду равна 3, 125. Массовая доля углерода равна 72%, водорода – 12 %. Выведите молекулярную формулу этого соединения. Ответ:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$

- по относительной плотности вещества и общей формуле класса

Относительная плотность паров предельного альдегида по кислороду равна 1,8125. Выведите молекулярную формулу альдегида. Ответ:  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

- на основании массовых долей (%) атомов элементов и плотности в газообразном состоянии

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

Ответ:  $\text{C}_3\text{H}_8$

-по массе или объёму исходного вещества и продуктам горения

Относительная плотность паров кислородсодержащего органического соединения по гелию равна 25,5. При сжигании 15,3 г. этого вещества образовалось 20,16 л.  $\text{CO}_2$  и 18,9 г.  $\text{H}_2\text{O}$ . Выведите молекулярную формулу этого вещества. Ответ:  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$

11. Укажите соль, водный раствор которой имеет щелочную среду А) сульфат калия

Б) хлорид алюминия В) карбонат калия

12. Определите название вещества, главная цепь которого состоит из четырех атомов углерода, содержит карбоксильную группу и одну двойную связь, а также радикалы метил и этил.

А) 3-метил-3-этилбутен-3-овая кислота Б) 3-метил-2-этилбутен-3-овая кислота В) 2-метил-3-этилбутен-3-овая кислота

## Раздел 2. Неорганическая химия

### Тема 2.2. Металлы

#### Фасетные задачи

13. Составьте химические формулы двухатомных соединений: {силицид кальция, гидрид бария, сульфид железа (III), оксид азота (II), оксид алюминия, хлорид железа (II), нитрид бария, оксид ртути (I), оксид сурьмы (V); оксид меди (I), хлорид ртути (II), нитрид калия, силицид магния, гидрид алюминия, сульфид свинца (II), бромид цинка, оксид углерода (II), оксид хлора (V); нитрид натрия, иодид меди (I), оксид хрома (II), оксид азота (V), гидрид натрия, хлорид хрома (III), оксид калия, оксид мышьяка (III), сульфид цинка}.

14. При взаимодействии {40; 20; 35} г смеси {серебра и цинка; цинка и меди; меди и железа} 10с

соляной кислотой выделилось {6,72; 2,24; 5,6} л газа (н.у.). Определите массовую долю (в %) {цинка; меди; железа} в смеси.

15. Уравняйте окислительно-восстановительную реакцию



$\text{KClO}_3 + \text{S} = \text{KCl} + \text{SO}_2$  методом электронного баланса; определите окислитель и восстановитель.

### Раздел 3. Органическая химия

#### Тема 3.2. Углеводороды

16. Определите молекулярную формулу углеводорода, содержащего {80%; 85,7%; 75%} углерода. Относительная плотность паров вещества по {водороду; воздуху; кислороду} равна {15; 1,931; 0,5}.

А)  $\text{C}_4\text{H}_8$  Б)  $\text{C}_2\text{H}_6$  В)  $\text{CH}_4$

Вопросительные формулировки:

17. Какая масса уксусной кислоты потребуется для синтеза этилацетата массой 140,8 г. Выход эфира примите равным 80% от теоретически возможного. Каким реактивом можно отличить глицерин от глюкозы? Составьте уравнение качественной реакции для обнаружения многоатомных спиртов на примере глицерина.

18. С помощью какого реактива можно распознать галогенид-ионы (Cl-, Br-, I-)? Составьте уравнения качественных реакций в молекулярной и ионной формах. Укажите признаки реакций.

#### Критерии оценивания:

«5» - в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

«4» — в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

«3» — в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчётах.

«2» — имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

### 2.1.3. Практико-ориентированные теоретические задания

#### Раздел 1. Общая и неорганическая химия

##### Тема 1.4. Неорганические соединения

1. *Классификация химических веществ по классам. Установите соответствие:*

#### 1 вариант

1. Оксиды:

2. Гидроксиды:

3. Кислоты:

4. Соли:

Вещества:

а) NaOH, б)  $\text{Na}_2\text{O}$ , в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , г)  $\text{H}_2\text{S}$ , д)  $\text{HNO}_3$ , е)  $\text{AlPO}_4$ , ж)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , з)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

#### 2 вариант

1. Оксиды:

2. Гидроксиды:

3. Кислоты:

4. Соли:

Вещества:

а) KOH, б)  $\text{K}_2\text{O}$ , в)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , г)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , д)  $\text{HNO}_2$ , е)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , ж)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , з)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

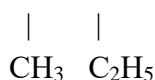
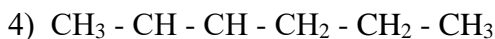
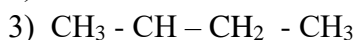
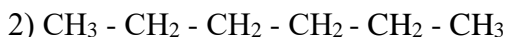
### Раздел 3. Органическая химия

#### Тема 3.1. Теоретические основы органической химии

##### Вариант №1

### Задание 1

Назовите веществ по структурным формулам



### Задание 2. Составьте структурные формулы веществ

А) 2 - метилбутан

Б) 2 - метилпентан

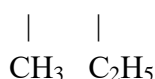
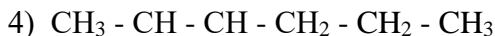
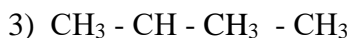
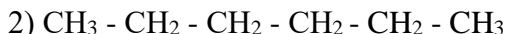
В) 2 - метил, 3 - этилгексан

Г) гексан

### Вариант №2

#### Задание 1

Назовите веществ по структурным формулам



### Задание 2. Составьте структурные формулы веществ

А) 2 - метилбутан

Б) 2 - метилпентан

В) 2 - метил - 3 - этилгексан

Г) гексан

## Раздел 3. Органическая химия

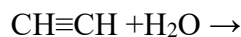
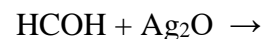
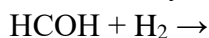
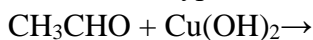
### Тема 3.3. Кислородсодержащие органические соединения

1. Определите классы соединений и дайте названия веществам, формулы которых:

А)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$  Б)  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  В)  $\text{НСОН}$  Г)  $\text{CH}_3\text{ОН}$

Напишите полную структурную формулу данных веществ.

2. Закончите уравнения реакций, укажите условия их осуществления:



## Раздел 3. Органическая химия

### Тема 3.4. Азотсодержащие органические соединения

1. Осуществить превращения :



2. Осуществить превращения :

Оксид кальция  $\rightarrow$  карбид кальция  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  этаналь  $\rightarrow$  уксусная кислота

## Раздел 1. Общая и неорганическая химия

### Тема 1.5. Химические реакции

Закончить уравнения реакций, протекание которых возможно (!); уравнять; назвать реагенты и продукты реакции:

#### Вариант № 1

1.  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
2.  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3.  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
4.  $\text{CaCO}_3 \rightarrow$
5.  $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$
6.  $\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
7.  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow$
8.  $\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow$
9.  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
10.  $\text{C} + \text{H}_2 \rightarrow$

#### Вариант № 2

11.  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$
12.  $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
13.  $\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow$
14.  $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
15.  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
16.  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
17.  $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow$
18.  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
19.  $\text{SO}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow$
20.  $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

#### Вариант № 3

21. **Вариант № 3**
22.  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
23.  $\text{CaO} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$
24.  $\text{MgO} + \text{HCl} \rightarrow$
25.  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{NaOH} \rightarrow$
26.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}_2\text{O} \rightarrow$
27.  $\text{ZnO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
28.  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
29.  $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
30.  $\text{FeCl}_3 + \text{NaNO}_3 \rightarrow$

#### Вариант № 4

31.  $\text{AgNO}_3 + \text{BaBr}_2 \rightarrow$
32.  $\text{H}_2\text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
33.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
34.  $\text{ZnSO}_4 + \text{CuCl}_2 \rightarrow$
35.  $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow$
36.  $\text{KOH} + \text{FeSO}_4 \rightarrow$
37.  $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
38.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{HCl} \rightarrow$
39.  $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$

**Вариант № 5**

40.  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$   
41.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{KCl} \rightarrow$   
42.  $\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$   
43.  $\text{AgNO}_3 + \text{FeCl}_2 \rightarrow$   
44.  $\text{Na}_2\text{S} + \text{Co}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$   
45.  $\text{CuCl}_2 + \text{KNO}_3 \rightarrow$   
46.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \rightarrow$   
47.  $\text{ZnSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$   
48.  $\text{Li} + \text{O}_2 \rightarrow$   
49.  $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
50.  $\text{LiOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

**Вариант № 6**

51.  $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow$ ;  
52.  $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$   
53.  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$   
54.  $\text{Ca} + \text{HCl} \rightarrow$   
55.  $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow$   
56.  $\text{CaCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$   
57.  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$   
58.  $\text{Zn} + \text{CuCl}_2 \rightarrow$   
59.  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$   
60.  $\text{Cu} + \text{S} \rightarrow$

**Вариант № 7**

61.  $\text{CuBr}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$   
62.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al} \rightarrow$   
63.  $\text{Mg} + \text{N}_2 \rightarrow$   
64.  $\text{Al} + \text{S} \rightarrow$   
65.  $\text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
66.  $\text{Ca} + \text{P} \rightarrow$   
67.  $\text{C} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4$ ;  
68.  $\text{Si} + \text{Mg} \rightarrow$   
69.  $\text{Na} + \text{S} \rightarrow$   
70.  $\text{Ca} + \text{N}_2 \rightarrow$

**Вариант № 8**

71.  $\text{Si} + \text{Cl}_2 \rightarrow$   
72.  $\text{Ag} + \text{S} \rightarrow$   
73.  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$   
74.  $\text{HI} + \text{Ag} \rightarrow$   
75.  $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow$   
76.  $\text{FeS} + \text{HCl} \rightarrow$   
77.  $\text{Br}_2 + \text{KI} \rightarrow$   
78.  $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$   
79.  $\text{Mg}_2\text{Si} + \text{HCl} \rightarrow$   
80.  $\text{P} + \text{Cl}_2 =$

**Вариант № 9**

81.  $\text{CH}_4 =$   
82.  $\text{ZnSO}_4 + \text{KOH} =$

83.  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 =$   
84.  $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH} =$   
85.  $\text{Fe}(\text{OH})_3 =$   
86.  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{Na}_2\text{O} =$   
87.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$   
88.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$   
89.  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{CaO} \rightarrow$   
90.  $\text{H}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$

**Вариант № 10**

91.  $\text{HNO}_3 + \text{CuO} \rightarrow$   
92.  $\text{HNO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$   
93.  $\text{HNO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$   
94.  $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CaO} \rightarrow$   
95.  $\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow$   
96.  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$   
97.  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
98.  $\text{HNO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
99.  $\text{HNO}_3 + \text{SO}_2 \rightarrow$   
100.  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$

**Вариант № 11**

101.  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow$   
102.  $\text{CO}_2 + \text{SO}_3 \rightarrow$   
103.  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{CaO} \rightarrow$   
104.  $\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow$   
105.  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
106.  $\text{SO}_2 + \text{CuO} \rightarrow$   
107.  $\text{SiO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$   
108.  $\text{HCl} + \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow$   
109.  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \rightarrow$   
110.  $\text{NaOH} + \text{SO}_3 \rightarrow$

**Вариант № 12**

111.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow$   
112.  $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow$   
113.  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$   
114.  $\text{CuO} + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow$   
115.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$   
116.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$   
117.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CuCl}_2 \rightarrow$   
118.  $\text{KOH} + \text{CO}_2 \rightarrow$   
119.  $\text{K} + \text{P} \rightarrow$   
120.  $\text{Na} + \text{H}_2 \rightarrow$

**Вариант № 13**

121.  $\text{P} + \text{O}_2 \rightarrow$   
122.  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$   
123.  $\text{AgI} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
124.  $\text{AgNO}_3 + \text{KF} \rightarrow$   
125.  $\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
126.  $\text{Mg} + \text{Br}_2 \rightarrow$

127.  $N_2O + O_2 \rightarrow$   
 128.  $N_2 + O_2 \rightarrow$   
 129.  $AgCl \rightarrow$   
 130.  $CaCO_3 \rightarrow$   
 131.  $Al_2O_3 + H_3PO_4 \rightarrow$

#### Тема 3.4. Азотсодержащие органические соединения

Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения по схеме:



1. Закончите уравнения реакций, укажите условия их осуществления и назовите исходные вещества и продукты реакций:



Как называются 2 и 3 приведённые уравнения реакции?

### Раздел 3. Органическая химия

#### Тема 3.4. Азотсодержащие органические соединения

Проведите соответствие между заданными оксидами и способами их получения, запишите уравнения реакций их получения:

$CO_2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>горение простых веществ</li> <li><math>C + O_2 \rightarrow CO_2</math></li> </ul>	
$CaO$	<ul style="list-style-type: none"> <li>разложение солей</li> <li><math>CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2</math></li> </ul>	
$Al_2O_3$	<ul style="list-style-type: none"> <li>разложение оснований</li> <li><math>Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + H_2O</math></li> </ul>	
$P_2O_5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>разложение кислот</li> <li><math>2H_3PO_4 \rightarrow P_2O_5 + 3H_2O</math></li> </ul>	
$SO_2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>горение сложных веществ</li> <li><math>4FeS + 11O \rightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2</math></li> </ul>	

### Раздел 1. Общая и неорганическая химия

#### Тема 1.3. Дисперсные системы

1. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих веществ:  $HF$ ,  $HNO_2$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $CuSO_4$ .

Для двух последних веществ составьте уравнения по ступеням.

2. Составьте формулы и уравнения электролитической диссоциации следующих солей: фосфат калия, сульфид натрия.
3. В воде из аквариума обнаружены следующие ионы:  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ . Какие соли можно получить с помощью выпаривания этой воды? Составьте их формулы и названия.
4. Составьте уравнения электролитической диссоциации следующих веществ:  $Ba(NO_3)_2$ ,  $NaClO_4$ ,  $KHCO_3$ ,  $NaN_2PO_4$ . Для двух последних веществ составьте уравнения по ступеням.
5. Составьте формулы и уравнения электролитической диссоциации следующих солей: хлорид магния, сульфат алюминия.
6. В воде из аквариума обнаружены следующие ионы:  $Ca^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$ . Какие соли можно получить с помощью выпаривания этой воды? Составьте их формулы и названия.

#### 2.1.4. Практико-ориентированные задания

##### Раздел 2. Неорганическая химия

1. При грозовых разрядах в атмосфере, а также при температуре электрической дуги, азот воздуха окисляется с образованием оксида азота (II), который, присоединяя атомы кислорода, превращается в оксид азота (IV). Напишите уравнения этих реакций.
2. Почему серебро используется для изготовления контактов в многочисленных автоматических устройствах, космических ракетах и подводных лодках?
3. Почему именно из алюминия изготавливают кабели и провода? Какой металл алюминий или медь экономически выгоднее использовать для изготовления проводов?
4. Магнитные материалы, содержащие металл, постоянно «работают» в телевизорах, в радиоприемниках, в электромоторах, во многих приборах радиотехники и электротехники. Кроме того, этот элемент входит в состав крови человека. О каком металле идет речь? Почему в природе этот металл не встречается в чистом виде?
5. На каких свойствах основано применение в электротехнике вольфрама для производства нитей накаливания в лампах?
6. Назовите химические элементы, которые применяют в радиоэлектронике в качестве полупроводников.
7. Предложите, как можно использовать алебастр для нужд человека.
8. Объясните, на каком свойстве гашеной извести основано ее использование как связующего материала?
9. В строительном деле известно, что алебастр и гашеная известь обладает свойством «схватываться» под действием оксида углерода (IV). Объясните, в чем сущность этого процесса?
10. Почему для быстрого высыхания извести в помещении вносят жаровни с раскаленными углями?
11. Почему раствор медного купороса, применяемый для обработки стен перед побелкой, нельзя хранить в железном или оцинкованном ведре? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.
12. Казеиновый клей в порошке, поступающий в торговую сеть, кроме органического вещества казеина содержит гидроксид кальция, карбонат натрия, сульфат меди (II) и фторид натрия. Напишите полные и сокращенные ионные уравнения реакций, которые происходят между входящими в клей минеральными веществами при растворении его в воде.
13. Какие способы защиты от ржавления применяют для водопроводных и канализационных труб, отопительных радиаторов?
14. Для придания антикоррозийных свойств сетчато-алюминиевым металлическим конструкциям к вяжущим материалам добавляют 1-2% раствор карбоната калия (поташа). При помощи каких реакций можно определить присутствие этой соли в вяжущем материале?
15. В каких цистернах можно перевозить азотную кислоту и концентрированную серную? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
16. Из уксусной кислоты и изоамилового спирта получают сложный эфир, обладающий запахом груш. Составьте уравнение получения этого эфира и предложите его практическое использование.
17. Почему растительные масла главным образом используются для приготовления холодных закусок (салатов, винегретов, овощной икры)?
18. Для обжаривания рыбы применяют подсолнечное или оливковое масло. Почему для этой цели не используют твердые животные жиры?
19. Причина прогорклости сливочного масла - появление в нём свободной масляной и других низкомолекулярных кислот. Для устранения прогорклости масло промывают раствором пищевой соды. Составьте уравнение происходящей при этом реакции и объясните причину устранения горького вкуса.
20. Как доказать, что в составе растительного масла содержатся непредельные кислоты?

21. При неблагоприятных условиях хранения жиров и наличии в них хотя бы следов воды, в жирах происходят глубокие изменения, в том числе и гидролиз. Почему при гидролизе жира повышается его кислотность?
22. При варке киселей из фруктов происходит кислотный гидролиз крахмала. Составьте уравнение этой реакции.
23. Сахар - прекрасное средство для быстрого восстановления сил. Уже через полчаса после приёма в пищу начинается поступление в кровь продуктов гидролиза сахара. Дайте химическое название сахара. Составьте уравнение гидролиза и назовите продукты реакции.
24. В производстве пива и спирта, а также в хлебопечении используется особое свойство углеводов. Какое это свойство? Составьте уравнение происходящей реакции.
25. Соление огурцов и квашение капусты невозможно без этого вида брожения. Назовите его, составьте уравнение происходящей реакции. Дайте название продуктам реакции.
26. Почему варенье слаще сахара, хотя и варится на сахаре?
27. Почему происходит поднятие теста при добавлении дрожжей?
28. Для чего при реставрации старых картин применяется перекись водорода?
29. На каких свойствах жиров основано производство майонеза и маргарина? Составьте уравнение происходящей реакции.
30. В чем состоит недостаток карбидного способа получения ацетилена? Составьте уравнения происходящих реакций промышленного получения ацетилена из известняка, угля и воды.

## Раздел 2. Неорганическая химия

### Тема 2.4. Неорганические соединения

#### *1. Вычисления по химическим формулам*

1. Что загрязняет воздух больше: 1 грамм сажи или один грамм углекислого газа? Ответ подтвердите расчётами.
2. Такие виды рыб, как форель и хариус, очень чувствительны к чистоте воды. Если в 1 л природной воды содержится всего  $3 \cdot 10^{-6}$  моль серной кислоты (которая может попасть в реки с промышленными стоками или за счёт кислотных дождей), то мальки этих рыб погибают. Вычислите массу серной кислоты в 1 л воды, которая представляет собой смертельную дозу для мальков форели и хариуса.
3. Для подкормки комнатных растений применяется 2%-ный раствор натриевой селитры. Сколько грамм удобрения нужно взять для приготовления одного ведра раствора массой 10 кг.
4. Для обеззараживания воды в нее добавляют хлор из расчета 2 г на 1 литр. Какова масса хлора, необходимого для хлорирования воды объемом 200 л, чтобы это не вызвало отравления?
5. Для роста зеленой массы растений используют селитры. Определите, в каком из перечисленных удобрений массовая доля азота наибольшая:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ .
6. Чтобы приготовить бордосскую смесь (препарат против фитофторы – грибкового заболевания огородных растений), используют медный купорос  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Рассчитайте число атомов кислорода и водорода, которые содержатся в 350 г этого вещества.
7. Деревья для обеззараживания опрыскивают раствором сульфата меди (II). Вычислите концентрацию полученного раствора, если для его приготовления взяли 15 кг соли и 285 л воды.
8. Для борьбы со свекловичным долгоносиком проводят опрыскивание всходов 4%-ным раствором хлорида бария. Сколько потребуется этого вещества для приготовления 70 кг данного раствора?
9. Для борьбы с мучнистой росой крыжовника применяют 0,8%-ный раствор соды. Определите массу соды и воды, необходимую для приготовления 60 кг такого раствора.
10. При попадании в воду нефть покрывает её тончайшей плёнкой, что вызывает гибель многих морских организмов. Допустимая норма загрязнения воды нефтепродуктами – 0,005 мг/л.

Рассчитайте, какой объём воды загрязняется ежегодно, если в океан попадает 2,5 млн. тонн нефтепродуктов.

## **II. Вычисления по химическим уравнениям с использованием массы, количества вещества, объёма**

1. Накопление углекислого газа в атмосфере становится опасным, так как приводит к парниковому эффекту. Какой объём  $\text{CO}_2$  попадает в атмосферу при сжигании 100 г полиэтилена (это соответствует 100 шт. использованных пакетов)?
2. В промышленности одним из источников для получения серной кислоты является минерал пирит. При его обжиге наблюдается наибольшее количество вредных выбросов в атмосферу. Определите объём  $\text{SO}_2$ , получающийся при обжиге 500 г пирита ( $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 8\text{SO}_2 + 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ ).
3. По технике безопасности запрещается выливать в канализацию жидкие отходы химической лаборатории. Отходы, содержащие соляную кислоту необходимо нейтрализовать щелочью. Определите массу  $\text{NaOH}$ , которая потребуется для нейтрализации отходов, содержащих 5 моль  $\text{HCl}$ .
4. Потребность почв в фосфоре для выращивания зерновых составляет в большинстве районов около 50 кг/га в пересчете на оксид фосфора(V). Рассчитайте массы фосфата кальция и раствора фосфорной кислоты с массовой долей 50% для получения соответствующего количества двойного суперфосфата (дигидрофосфата кальция).
5. Как известно угарный газ является одной из причин отравления человека. Он является опасным загрязнителем атмосферы, также это яд, который образуется при неполном сгорании угля в печи. Определите объём угарного газа, который получится при сгорании 12 г угля.
6. В теплицах ставят бочки с навозом, разбавленным водой. При брожении его выделяется углекислый газ за счет разложения мочевины:  $(\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2$ . Повышение  $\text{CO}_2$  в воздухе активизирует процесс фотосинтеза, что приводит к повышению урожайности. Сколько литров углекислого газа выделится при разложении 3 г мочевины.
7. Для понижения кислотности почв в неё вносят гашеную известь. Сколько грамм гашеной извести получится при добавлении воды к 168 г негашеной извести.
8. В процессе фотосинтеза зеленые растения нашей планеты ежегодно поглощают 200 млрд. т углекислого газа. Какая масса кислорода выделяется в атмосферу при этом?
9. Этилен является природным стимулятором созревания плодов. Рассчитайте, сколько грамм надо взять этилового спирта, чтобы получить 2,24 л этилена необходимого для созревания томатов.
10. В настоящее время муравьиную кислоту получают из природного газа путем каталитического окисления, содержащегося в нем метана. Вычислите объём природного газа (н. у.), необходимого для получения муравьиной кислоты массой 69 г, если объёмная доля метана в нем равна 0,95.

## **III. Вычисление массовой (объёмной) доли выхода продукта реакции в % от теоретически возможного**

1. В результате сгорания серосодержащих веществ образовалось 448 л (н.у.) оксида серы (IV). Определите массу серной кислоты, которая может получиться и выпасть в виде кислотного дождя, если её выход составляет 70% от теоретически возможного.
2. На металлургических заводах для восстановления металлов используют кокс, при горении которого образуется углекислый газ, загрязняющий атмосферу. Найдите долю выхода углекислого газа, если при сгорании 72 г кокса было получено 123,2 л  $\text{CO}_2$ .
3. В настоящее время одной из важнейших проблем промышленного получения минеральных удобрений является получение так называемого «связанного азота». Сейчас ее решают путем синтеза аммиака из азота и водорода. Какой объём аммиака (при н.у.) можно получить в этом процессе, если объём исходного водорода равен 150 л, выход аммиака составил 43%?
4. Хлор, используемый для обеззараживания питьевой воды, получают электролизом 292,5 г расплава хлорида натрия. Определите выход хлора в % от теоретически возможного, если в результате реакции образуется 150 г газа.

5. При обработке серной кислотой фосфорита массой 620 кг был получен суперфосфат массой 910 кг, необходимый для выращивания картофеля. Определите массовую долю выхода суперфосфата в % по отношению к теоретическому.
6. Для наращивания зеленой массы растений необходимо внести в почву 300 г нитрата аммония, который был получен пропусканием аммиака через раствор, содержащий 252 г азотной кислоты. Определите выход нитрата аммония в % по отношению к теоретическому.
7. Сколько кг гашеной извести необходимо взять для обработки стволов яблонь, если при гашении 28 кг негашеной извести водой, выход гидроксида кальция составил 90% от теоретически возможного
8. При термическом разложении природного газа образовалась сажа загрязняющая атмосферу города. Вычислите массу сажи, которая образуется при разложении 32 кг метана, если выход продукта составляет 75%.
9. Рассчитайте массу кукурузных зерен, которые надо взять для получения спирта массой 110,4 кг, если выход спирта составляет 80%. Массовая доля крахмала в кукурузных зернах составляет 70%.
10. Из картофеля, выращенного на полях Тарановского района, было получено 178,2 кг крахмала. Рассчитайте массу глюкозы, которую можно синтезировать из этой массы крахмала, если выход продукта реакции равен 50%.

***IV. Вычисление массы (объёма) продукта реакции по известному исходному веществу, если даны примеси***

1. При сжигании 20 г цинковой обманки (сульфида цинка), содержащей 3% негорючих примесей, образовался загрязняющий атмосферу города сернистый газ. Определите объем выделившегося газа.
2. В сточных водах химико-фармацевтического комбината был обнаружен хлорид ртути  $\text{HgCl}_2$  массой 697 г, содержащий 22% примесей. Для его очистки в качестве осадителя использовали сульфид натрия. Определите массу выпавшего осадка.
3. Сероводород - ядовитый газ, вызывающий головокружение, тошноту и рвоту, а при вдыхании в большом количестве - поражение мышцы сердца и судороги, вплоть до смертельного исхода. Сколько грамм серы можно получить при сжигании 60 г сероводорода, содержащего 10% примесей?
4. В природе постоянно происходит круговорот биогенных элементов и веществ: углерода, водорода, кислорода, фосфора, азота и др. Какой объем воды (н.у.) получится, если в реакции участвует водород объемом 5,6 л, содержащий 5% примесей?
5. Под молодые плодовые деревья необходимо вносить аммонийную селитру. Определите массу сульфата аммония, если для реакции взяли 50 л аммиака, содержащего 5% примесей.
6. Сколько килограмм известняка, содержащего 15% примесей, потребуется для нейтрализации кислотности почвы, если в результате его разложения в почве образуется 112 кг оксида кальция?
7. Для освобождения зернохранилищ от вредителей зерна используется сернистый газ. Сколько потребуется сжечь серы, содержащей 3% примесей, чтобы получить 44,8 л сернистого газа.
8. В стратосфере на высоте 20-30 км находится слой озона  $\text{O}_3$ , защищающий Землю от мощного ультрафиолетового излучения Солнца. Если бы не "озоновый экран" атмосферы, то фотоны большой энергии достигли бы поверхности Земли и уничтожили на ней все живое. Сколько грамм атомарного кислорода образуется при разложении 200 г озона, содержащего 2% примесей.
9. Одним из источников загрязнения атмосферного воздуха являются продукты, образующиеся при сгорании природного газа. Сколько  $\text{m}^3$  кислорода потребуется для сжигания 1 кг природного газа (метана), содержащего 25% примесей.
10. В лабораторных спиртовках этиловый спирт сгорает с выделением  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ . Вычислите объем углекислого газа, который накопился в химическом кабинете при горении 15 спиртовок, если в каждой содержится по 10 г спирта, содержащего 10% примесей?

## ***V. Вывод молекулярной формулы вещества***

1. Агрохимический анализ почвы показал, что под зерновые культуры перед посевом необходимо вносить вещество, содержащее 38,6% калия, 13,9% азота, 47,5% кислорода. Определите химическую формулу вещества. Назовите это удобрение.
2. Наибольшую опасность для человека при пожаре представляет выделение газа, смертельная доза которого в воздухе составляет 0,2%. Определите формулу этого газа, если массовые доли элементов в его молекуле составляют: углерода - 42,86%, кислорода - 57,14%.
3. Накопление этого газа в атмосфере становится опасным, так как приводит к выпадению кислотных дождей. Определите формулу этого газа, если массовые доли элементов в его молекуле составляют: серы - 50%, кислорода - 50%.
4. Для уменьшения кислотности подзолистых почв вносят вещество, содержащее 40% кальция, 12% углерода, 48% кислорода. Определите химическую формулу данного вещества и назовите его.
5. При очистке сточных вод, содержащих органические вещества, методом брожения выделился газ с плотностью по кислороду 0,5 и содержащий 75% углерода, 25% водорода и используемый на водоочистительных станциях как горючее. Что это за газ? Укажите его формулу.
6. Установите формулу вещества, которое помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%. В молекуле этой кислоты три атома углерода.
7. Клюква и брусника могут длительное время храниться в свежем виде без сахара. Этому способствует наличие в них прекрасного консерванта. Установите молекулярную формулу этого вещества, если массовые доли элементов в нём составляют: углерода – 68,85%, водорода – 4,92%, кислорода – 26,23%. Относительная плотность по водороду равна 61.
8. В слезе дельфина содержатся сахаристые вещества. Углеводно-белковые слёзы служат смазкой. Дельфины плачут, чтобы лучше видеть и быстрее плавать. Установите молекулярную формулу вещества, которое придаёт дельфиним слезам сладкий вкус, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,0%, водорода – 6,6%, кислорода – 53,4%, а относительная молекулярная масса равна 180.
9. Из выделений кожных желез ядовитых жаб южноафриканцы готовят яды для стрел. В состав этих ядов входит буфоталин - исключительно токсичное органическое соединение. Установите молекулярную формулу этого вещества, если массовые доли элементов в его молекуле составляют: углерода - 69,23%, водорода - 7,69%, кислорода – 23,08%. Относительная плотность по кислороду равна 13.
10. В современном тепличном хозяйстве используется газ, который способствует быстрому созреванию овощей и фруктов. Выведите формулу этого газа, зная, что массовая доля углерода в нем составляет 85,7%, водорода 14,3%, относительная плотность по азоту равна 1.

## **Раздел 3. Органическая химия**

### **Тема 3.2. Углеводороды**

1. Объясните, какой физический показатель позволяет использовать ацетилен для сварочных работ.
2. Составьте уравнение реакции получения ацетилена;
3. Составьте уравнение реакции горения ацетилена;
4. Вычислите объём ацетилена полученного из карбида кальция массой 128 г, содержащего 5% примесей, если выход ацетилена составляет 80% от теоретически возможного.
5. Молочная кислота. Промежуточным продуктом обмена у теплокровных животных является молочная кислота. Запах этой кислоты кровососущие насекомые улавливают на значительном расстоянии.

6. Почему насекомые (комары) быстро находят свою жертву?
7. Установите формулу молочной кислоты, которая помогает насекомым находить теплокровных животных, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 40,00%, водорода – 6,67%, кислорода – 53,33%.
8. Составьте структурную формулу молочной кислоты. Назовите кислоту по номенклатуре ИЮПАК. На основании строения молочной кислоты сделайте вывод о ее химических свойствах. Найдите в интернете или других источниках информацию о применении молочной кислоты

### Тема 3.3. Кислородсодержащие органические соединения

1. В некоторых колодцах вода холодная и прозрачная, но неприятная на вкус. Если открытый сосуд с этой водой оставить в теплом месте на воздухе, то через 10 минут в ней появляется белая муть и пузырьки газа. Ещё через 10 минут муть станет коричневатой и затем начнет выпадать осадок. После этого вкус воды улучшается.
- Что растворено в описанной воде?
  - Какие процессы протекают после извлечения воды из колодца?
  - Какими реакциями можно подтвердить ваши предположения о составе воды?
2. Что означает выражение «кислотные дожди»? Какие газы способствуют возникновению «кислотных дождей»?
3. Известно, что консервные банки из луженой жести (стали, покрытой тонким слоем олова) могут лежать на месте пикников и походных стоянок десятилетиями. Однако те же банки, прокаленные в костре после их использования, превращаются в порошок ржавчины в течение одного-двух лет.
- Почему луженая жечь не ржавеет?
  - Почему прокаленные банки быстро ржавеют?
  - Что нужно делать с использованной тарой в походе после употребления её содержимого?
4. После окончания практической работы по химии ваш сосед вылил растворы кислот и щелочей в раковину. Как вы поступите в этом случае?
5. Вы разбили дома ртутный термометр. Как вы поступите в этом случае?
6. Вы – директор фабрики резиновых игрушек. Вам предложили новую краску, содержащую кадмий и более дешевую и яркую, чем та, которая имеется на фабрике. В результате её использования фабрика получит большую прибыль. Как вы поступите, если знаете о токсичности кадмия.
7. Бурый стелющийся дым – «лисий хвост», часто выходящий из дымовых труб, указывает на наличие завода по производству азотных удобрений. Какие вещества входят в состав «лисьего хвоста»? Какой вред наносит он производству, атмосфере, зеленым насаждениям?
8. Айдос Сабитович имеет машину. При работе двигателя содержание угарного газа CO и углекислого газа CO<sub>2</sub> превысило установленную норму в три раза. Какое решение должен принять Айдос Сабитович?
9. Наличие на пляже большого числа отдыхающих может спровоцировать развитие грибковых заболеваний. На самом деле этого не происходит, так как песок служит «нейтрализатором» болезнетворных микробов. Почему?
10. Почему в квашеную капусту часто добавляют клюкву?
11. Почему шахтеры в прежние времена, спускаясь в шахты, брали с собой канарейку?
12. Почему человек, входящий в «Собачью пещеру» в Италии, может стоять в ней довольно долго, а забежавшая туда собака погибает через несколько минут?
13. Почему ягоды облепихи остаются мягкими на морозе?
14. Почему в хвойных лесах легко дышится?
15. Почему клюква и брусника могут длительное время храниться в свежем виде без сахара?
16. Почему образуются «блуждающие огоньки» на болоте?

17. Почему у человека возникает ощущение свежести после грозового дождя?
18. Почему нередко комнатные растения (например, лимон), посаженные в металлическую посуду, растут лучше, чем в глиняных горшках?
19. Почему в деревнях иногда свежее мясо хранили в молочной сыворотке?
20. Почему перед заморозками рассаду поливают?
21. Почему для предохранения овощей от замерзания в погреб помещают сосуд с водой?
22. Почему в лиственных лесах прохладно даже в жару?
23. Расскажите о бытовых пестицидах, которые вы применяете дома, на даче или на приусадебном участке. Каковы правила их безопасного применения?
24. Какие вещества используют при тушении пожаров в случаях горения нефти и ее продуктов?
25. С какой целью весной стволы деревьев белят известковым раствором?
26. Если телята упорно слизывают побелку со стен и перегородок телятника, недостаток какого элемента питания в их рационе можно предположить?
27. Объясните, почему уровень концентрации углекислого газа в тропосфере влияет на среднюю температуру земной поверхности?
28. Имеются ли производственные предприятия, оказывающие вредное воздействие на состояние окружающей среды, в вашей местности? Какие меры следует предпринять, чтобы ограничить их вредное влияние на окружающую среду?
29. Какой вред наносят кислотные дожди в окружающей среде? Приведите конкретные примеры.
30. Почему баллоны, в которых хранят ацетилен, должны состоять из сплавов, не содержащих медь?

## **Раздел 2. Неорганическая химия**

### **Тема 2.1. Неметаллы**

#### ***1. Вычисления по химическим формулам***

1. Первым кровезаменителем, которым воспользовались хирурги ещё в 1960-х гг., был 0,85%-ый водный раствор хлорида натрия. Вычислите количество вещества хлорида натрия, необходимого для получения 550,6 г раствора, массовая доля соли в котором 0,85%.
2. При ожогах кислотами применяют 2%-ный раствор питьевой соды. Определите массы воды и соды необходимых для приготовления 500 г данного раствора.
3. Косметическая пудра является великолепный адсорбент влаги, её водопоглощающая способность обеспечивается входящими в состав рисовым крахмалом, стеаратом цинка, оксидами цинка и титана. Определите массу оксида цинка, который необходимо взять для получения 1 кг пудры, если массовая доля его составляет 0.01%.
4. В сетчатке глаза орла содержание селена в 100 раз больше, чем у человека. Суточная потребность организма человека в селене в среднем составляет 50 мкг. Вычислите массу фисташек, которые необходимо съесть ежедневно для того, чтобы восполнить суточную потребность организма в селене. В 100 г фисташек содержится 0,19 мкг селена.
5. В больницу поступил пациент, для поддержания состояния которого, необходимо ввести 250 г 0,9%-ного физиологического раствора. Сколько граммов поваренной соли необходимо взять для его приготовления.
6. Основным внутриклеточным ионом является ион калия, который участвует в работе сердца. Больше всего калия содержится в кураге и изюме. Сколько грамм кураги надо съесть, чтобы получить суточную норму калия, если в 50 г кураги содержится 1,017 г калия, а суточная норма составляет 3,5 г калия.
7. Применяемая в медицине йодная настойка представляет собой 10%-ный раствор йода в спирте. Сколько надо взять йода и спирта, чтобы приготовить для школьной аптечки 500 г йодной настойки.
8. Для обработки ран используют 1%-ный раствор бриллиантового зелёного. Сколько грамм вещества следует взять для приготовления 100 г раствора.

9. Аптека приготовила 200 г 1%-ного раствора кофеина, стимулирующего сердечную деятельность человека. Сколько потребовалось фармацевту взять кофеина и дистиллированной воды.
10. Содержание белка в организме человека составляет 17% от массы его тела. Азота в белке содержится 16%. Определите массу азота в организме человека, масса которого равна 70 кг.

**II. Вычисления по химическим уравнениям с использованием массы, количества вещества, объёма**

1. Раствор хлорида кальция применяется в медицине в качестве кровоостанавливающего средства. Определите массу катионов кальция, поступающих в организм при приеме внутрь столовой ложки (15 мл), раствора содержащего в 100 мл 5г  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .
2. Перекись водорода – отличный антисептик. Для обработки ран взяли 0,34 г пероксида водорода. Сколько л кислорода выделится при разложении данного вещества?
3. Нашатырный спирт выводит больного из состояния обморока. Сколько г нашатырного спирта нужно взять, если при его разложении выделилось 1,12 л аммиака?
4. Для очищения желудочно-кишечного тракта от продуктов брожения и других опасных веществ применяют активированный уголь. Сколько л. углекислого газа получится при сгорании 24 г угля?
5. Сколько глицерина попало в организм школьника, если он съел 80 г мороженого 15%-ной жирности. Реакция распада жира в организме идет по уравнению:  $\text{C}_{15}\text{H}_{26}\text{O}_6 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 + 3\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ .
6. Сколько грамм меда, в котором было 45% глюкозы, съел медведь, если клетки его организма получили 200 г воды, а реакцию превращения глюкозы в его организме можно представить в виде уравнения:  
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ .
7. Для соблюдения гигиены используют мыло, основным компонентом которого является стеарат натрия. Сколько ионов натрия образуется при диссоциации 3,06 г стеарата?
8. Жиры составляют существенную часть нашей пищи. Какие соединения и в каком количестве образуются при нагревании 89 г жира (тристеарата) с водой?
9. Аминокислоту глицин применяют в качестве лекарства, которое оказывает успокаивающее и слабое антидепрессивное действие. Определите массу дипептида, образованного из 7,5 г глицина.
10. В медицине этиловый спирт – важнейшее дезинфицирующее средство. Какая масса этанола образуется при гидратации 33,6 л (н.у.) этилена?

**Раздел 3. Органическая химия**

**Тема 3.3. Кислородсодержащие органические соединения**

**III. Вычисление массы (объёма) продукта реакции, если одно из веществ дано в избытке**

1. Из этого жизненно важного элемента построены все основные части клеток нашего организма. Водный раствор его соединения с водородом используют в медицине, хотя длительное вдыхание может вызвать отравление. Сколько литров аммиака получится при реакции 5,6 л азота и 11,2 л водорода?
2. При кислотных ожогах применяют раствор питьевой соды. Определите сумму масс всех продуктов, которые образуются при сливании растворов, содержащих 3,65 г соляной кислоты и 16,8 г питьевой соды.
3. Сероводородные ванны обладают лечебными свойствами, используются при лечении ревматизма. Сколько литров сероводорода получится при реакции 6,4 г серы с 1 моль водорода?
4. В медицине хлорид кальция применяется как средство от аллергии. Сколько грамм соли получится при сливании растворов, содержащих 73 г соляной кислоты и 148 г гидроксида кальция?
5. Длительный контакт с сажей или угольной пылью вызывает рак кожи. Его монооксид токсичен для человека. Определите, сколько моль оксида углерода (II) образуется при реакции 1,2 г сажи с 1,12 л кислорода.

6. Глицерин используют в косметологии, пищевой и фармацевтической промышленности. Определите массу глицерина, который получают из 89 г тристеарата, гидролизуя его 54 г воды.
7. Крахмал и сахароподобные сложные углеводы, поступающие в организм вместе с пищей, распадаются до глюкозы, которая служит источником энергии для организма. Сколько грамм глюкозы получится при гидролизе 300 г крахмала, если на реакцию затрачено 36 г воды?
8. Для синтеза белков необходимы аминокислоты, которые поступают в организм вместе с пищей. Определите массу дипептида, который образуется в результате взаимодействия 15 г глицина и 8,9 г аланина.
9. Хлорэтан используют для местной анестезии. Найдите объем хлорэтана, если для реакции взяли 67,2 л этана и 11,2 л хлора.
10. При взаимодействии салициловой кислоты ( $C_6H_4(OH)COOH$ ) с уксусным ангидридом  $(CH_3CO)_2O$  получают ацетилсалициловую кислоту, известную в медицине под названием аспирина:  
$$C_6H_4(OH)COOH + (CH_3CO)_2O \rightarrow C_6H_4(O-COCH_3)COOH + CH_3COOH$$
Какую массу аспирина можно получить из 690 кг салициловой кислоты и 10,2 кг уксусного ангидрида?

#### ***IV. Вывод молекулярной формулы вещества***

1. «Горькая» или «английская» соль (кристаллогидрат серосодержащей соли магния) впервые была выведена англичанином Немиасом Грю из воды минерального источника пригорода Лондона. Эта соль применяется в медицине при заболеваниях нервной системы, для снижения артериального давления, а так же как слабительное средство. Определите состав английской соли, если массовые доли элементов в ней составляют: магния - 9,756%, серы - 13,008%, кислорода - 71,545%, водорода - 5,691%.
2. При кислотных ожогах для нейтрализации используют вещество, содержащее 27,38% натрия, 1,19% водорода, 14,29% углерода, 57,14% кислорода. Установите формулу вещества.
3. Человеку, нечаянно выпившему соляную кислоту, рекомендуют принять водную суспензию жженой магнезии. Установите формулу вещества, если массовая доля магния равна 60%, кислорода 40%.
4. Оксид трехвалентного металла применяется в качестве абразивного вещества в зубных пастах и имеет относительную молекулярную массу 102. О каком оксиде идет речь? При обработке ран используют раствор, цвет которого изменяется от розового до фиолетового, в зависимости от концентрации. Установите формулу вещества, содержащего 24,68% калия, 34,81% марганца, 40,51% кислорода.
5. Вещество применяется для прижигания ранок и удаления бородавок. Установите формулу вещества, если массовая доля серебра равна 63,53%, азота 8,24%, кислорода 28,23%.
6. При обработке ран используют раствор, цвет которого изменяется от розового до фиолетового, в зависимости от концентрации. Установите формулу вещества, содержащего 24,68% калия, 34,81% марганца, 40,51% кислорода.
7. При работе с этим веществом необходимо соблюдать осторожность, так как оно ядовито в любых дозах (в малых вызывает слепоту, в больших – смерть). Определите состав этого вещества, если при сгорании 4,8 г его было получено 3,36 л углекислого газа и 5,4 г воды. Относительная плотность вещества по водороду равна 16. Выведите формулу вещества.
8. Вещество содержит 54,4% углерода, 36,4% кислорода и 9,2% водорода. Относительная плотность по водороду равна 22. Определите формулу вещества, если известно, что при окислении его образуется известный консервант, раствор которого используют как жаропонижающее средство в наружном применении.
9. Известно, что чувство жжения на коже возникает за счет действия вещества, которое содержится в крапиве. Установите молекулярную формулу, если массовые доли элементов в ней составляют: 26,08% углерода, 4,35% водорода, 69,56% кислорода.

10. Когда мы режем лук происходит выделение вещества, которое является стимулятором, вызывающим слезы. Установите молекулярную формулу, если массовые доли элементов в ней составляют: 40% углерода, 6,67% водорода, 17,78% кислорода, 35,55 % серы.

### **V. Задания и упражнения**

1. Почему в резиновой одежде трудно переносить жару?
2. Как нужно относиться к многочисленным рекламным роликам о лекарствах, которые очень часто передают по телевидению?
3. Почему жирную кожу, склонную к воспалительным процессам, не рекомендуют слишком часто мыть водой с мылом, хотя мыло хорошо удаляет кожное сало и обладает антисептическими свойствами?
4. В глаза случайно попал щелочной раствор. Чем нужно промыть глаза?
5. Назовите антисептик-окислитель, который накапливается в морской капусте?
6. Муравьиный укус причиняет боль. Почему боль утихает, если место укуса смочить нашатырным спиртом?
7. Почему женщины, изображенные на картине французского художника Жана Франсуа Милле «Прачки», имеют красные опухшие руки?
8. Чем вызывается физиологическое ощущение усталости?
9. Почему для утоления жажды, возникшей при интенсивной физической работе, предпочтительнее пить виноградный сок?
10. Почему недостаток глюкозы в организме вызывает потерю сознания?
11. Почему любители сладкого (конфет, шоколада) часто не могут похвастаться хорошим состоянием зубов?
12. В каком платье можно долго находиться на солнце и не бояться получить солнечные ожоги?
13. Назовите микроэлементы, влияющие на здоровье и необходимые человеческому организму.
14. Почему калорийность черного хлеба меньше, чем калорийность белого?
15. Почему при усталости и депрессии назначают глицин?
16. Почему в холодное время года нельзя пользоваться кремами перед выходом на улицу?
17. Чем можно объяснить сезонную депрессию человека?
18. Почему при гневe повышается артериальное давление?
19. Недостаток какого элемента вызывает заболевание щитовидной железы?
20. Почему нельзя пить слишком много кофе, особенно людям, страдающим пониженным содержанием гемоглобина в крови?
21. При поступлении больного в больницу ему вводят физиологический раствор, содержащий 0,9% хлорида натрия. Какую роль выполняет данный раствор в организме человека?
22. Предельная одноосновная карбоновая кислота, содержится в лекарственном средстве, рекомендуемом при бессоннице, мигрени, гипертонии, повышенной нервной возбудимости. На тигров, львов, кошек оно действует возбуждающе. Назовите данную кислоту, запишите её структурную формулу и составьте все возможные изомеры.
23. Кетон, известный как растворитель, присутствует в небольших количествах в крови и моче человека. У больных диабетом его содержание повышается, а некоторое количество выделяется из организма с выдыхаемым воздухом. Назовите кетон и составьте его структурную формулу.
24. Почему при аллергии и отравлениях назначают таблетки активированного угля?
25. Почему продолжительность жизни среднестатистического японца выше, чем у среднестатистического европейца? (Ответ обоснуйте на основании пищевого рациона)
26. Какие вещества образуются в организме при гидролизе жиров, белков и углеводов. Составьте уравнения соответствующих реакций гидролиза тристеарата, глициналанинцистеина, крахмала.
27. Объясните, почему монооксид углерода вреден для здоровья?
28. Какие макроэлементы, влияющие на здоровье, необходимы человеческому организму?

29. Полезна или вредна соляная кислота для человека? Какой процесс протекает в организме, когда при повышенной кислотности назначают оксид магния? Ответ подтвердите уравнением реакции.
30. Перечислите вещества, с помощью которых можно отбелить ткань. Выделите из них наиболее безопасные для здоровья человека.

### **2.1.5. Практические работы**

#### **Практическая работа 1.**

Характеристика химического элемента по таблице "Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева"

#### **Практическая работа 2.**

Изучение моделей кристаллических решеток неорганических веществ

#### **Практическая работа 3.** Расчетные задачи.

Расчеты по уравнениям химических реакций, в том числе термодинамические расчеты, расчеты с использованием понятия "массовая доля вещества"

#### **Практическая работа 4.** Изучение коллекции "Металлы и сплавы", образцов неметаллов

#### **Практическая работа 5.** Решение экспериментальных задач

**Практическая работа 6.** Решение расчетных задач. Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ, расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси

**Практическая работа 7.** Ознакомление с образцами органических веществ и материалами на их основе

#### **Практическая работа 8.** Моделирование молекул органических веществ

**Практическая работа 9.** Ознакомление с образцами пластмасс, каучуков и резины, коллекцией "Нефть" и "Уголь".

#### **Практическая работа 10.** Моделирование молекул углеводородов и галогенопроизводных

**Практическая работа 11.** Решение расчетных задач. Вычисления по уравнению химической реакции

**Практическая работа 12.** Решение расчетных задач. Вычисления по уравнению химической реакции

**Практическая работа 13.** Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон, пластмасс, каучуков

#### **Практическая работа 14**

Экологическая безопасность последствий бытовой и производственной деятельности человека, связанная с переработкой веществ

#### **Критерии оценивания практических работ**

(оценка ставится на основании наблюдения за обучающимися в ходе выполнения работы и письменного отчёта за неё):

**«5» «отлично»** – работа выполнена полностью и без ошибок, сделаны правильные наблюдения и выводы, практическая часть выполнена по плану с учётом требований техники безопасности и правил работы оборудованием, проявлены организационно-трудовые умения, поддерживаются чистота и порядок на рабочем месте.

**«4» «хорошо»** - работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом практическая часть проведена не полностью или допущены несущественные ошибки в работе оборудованием.

**«3» «удовлетворительно»** - работа выполнена правильно не менее, чем наполовину или допущена существенная ошибка, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с оборудованием, которая исправляется по требованию преподавателя.

**«2» «неудовлетворительно»** - допущены две (и более) существенные ошибки в ходе практической работы, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя, работа не выполнена, у обучающегося отсутствуют практические умения.

### **2.1.6 Лабораторные работы**

#### **Лабораторная работа 1.**

Влияние различных факторов на скорость химической реакции

**Лабораторная работа 2.** Реакции ионного обмена.

**Лабораторная работа 3.** Взаимодействие гидроксида алюминия с растворами кислот и щелочей, качественные реакции на катионы металлов.

**Лабораторная работа 4.** Превращения органических веществ при нагревании

**Лабораторная работа 5.** Получение этилена и изучение его свойств.

**Лабораторная работа 6.** Горение спиртов, качественные реакции одноатомных и многоатомных спиртов, альдегидов, взаимодействие крахмала с иодом.

**Лабораторная работа 7.** Свойства раствора уксусной кислоты

**Лабораторная работа 8.** Денатурация белков при нагревании, цветные реакции белков

**Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:** мензурки, пипетки-капельницы, термометры, микроскоп, лупы, предметные и покровные стекла, планшеты для капельных реакций, фильтровальная бумага, промывалки, стеклянные пробирки, резиновые пробки, фонарики, набор реактивов, стеклянные палочки, штативы для пробирок; мерные цилиндры, воронки стеклянные, воронки делительные цилиндрические (50– 100 мл), ступки с пестиком, фарфоровые чашки, пинцеты, фильтры бумажные, вата, марля, часовые стекла, электроплитки, лабораторные штативы, спиртовые горелки, спички, прибор для получения газов (или пробирка с газоотводной трубкой), держатели для пробирок, склянки для хранения реактивов, раздаточные лотки; химические стаканы (50, 100 и 200 мл); шпатели; пинцеты; тигельные щипцы; секундомеры (таймеры), мерные пробирки (на 10–20 мл) и мерные колбы (25, 50, 100 и 200 мл), водяная баня (или термостат), стеклянные палочки; конические колбы для титрования (50 и 100 мл); индикаторные полоски для определения pH и стандартная индикаторная шкала; универсальный индикатор; пипетки на 1, 10, 50 мл (или дозаторы на 1, 5 и 10 мл), бюретки для титрования, медицинские шприцы на 100–150 мл, лабораторные и/или аналитические весы, pH-метры, сушильный шкаф, и др. лабораторное оборудование.

## 1. Вопросы для инструктажа к лабораторным работам

- сформулируйте цель планируемого эксперимента;
- объясните, какой процесс произойдет, какой он бывает;
- объясните, какие существуют способы доказательства существования неорганических и органических веществ;
- объясните, как составляется уравнение опыта;
- объясните ход выполнения эксперимента по решению качественных задач;
- перечислите основные аспекты соблюдения техники безопасности при работе с агрессивными реагентами.

## 2. Образец выполнения

### Лабораторная работа 2. Реакции ионного обмена. Проведение опытов

Оборудование и посуда	Реактивы
1. Стекланные пробирки	1. Раствор NaOH
2. Штатив для пробирок	2. Раствор Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	3. Раствор AlCl <sub>3</sub>
	4. Раствор Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
	5. Раствор Cu(OH) <sub>2</sub>
	6. Кислотно-основный индикатор
<b>Алгоритм проведения опыта № 1</b>	<b>Вопросы и задания</b>
<b>Задание № 1.</b> В трех пробирках под номерами находятся растворы трех солей: хлорида алюминия, сульфата натрия, карбоната натрия. Не пользуясь другими реактивами, определите состав каждой пробирки.	1. Дать объяснение проведенным опытам. 2. Составить уравнения реакций, протекающих в пробирке в молекулярном и ионном видах.
<b>Алгоритм проведения опыта № 2</b>	<b>Вопросы и задания</b>
<b>Задание № 2.</b> Что произойдет, если охладить раствор карбоната натрия или добавить к нему гидроксид натрия? 1.1. Налить в пробирку 1–2 мл раствора карбоната натрия. 1.2. Опустить пробирку в стакан с очень холодной водой или снегом. 1.3. Проверить среду раствора при помощи кислотно-основного индикатора. 1.4. Добавить к раствору карбоната натрия и гидроксид натрия.	1. Какой индикатор лучше использовать для определения среды раствора? 2. Составить соответствующие уравнения химических реакций, в молекулярном и ионном видах.
<b>Алгоритм проведения опыта № 3</b>	<b>Вопросы и задания</b>

<p><b>Задание № 3. Проблемный опыт.</b></p> <p>1.1. В одну пробирку с раствором сульфата меди (II) прилить раствор гидроксида натрия.</p> <p>1.2. Во вторую пробирку с раствором сульфата меди (II) прилить раствор карбоната натрия.</p> <p>1.3. Сравнить цвет образующихся осадков.</p> <p>1.4. Обратить внимание на выделение газа в одной из пробирок.</p> <p>1.5. Определить, откуда может выделяться этот газ?</p> <p>1.6. Проверить качественный состав газа горящей лучинкой.</p> <p>1.7. Объяснить происходящее явление.</p>	<p>1. Составить соответствующие уравнения химических реакций, в молекулярном и ионном видах.</p>
<p><b>Алгоритм проведения опыта № 4</b></p>	<p><b>Вопросы и задания</b></p>
<p><b>Задание № 4. Проблемный опыт.</b></p> <p>1.1. К раствору хлорида алюминия прилить раствор карбоната натрия.</p>	<p>1. Объяснить происходящее явление.</p> <p>2. Составить соответствующие уравнения химических реакций, в молекулярном и ионном видах.</p> <p>3. Ответить на вопросы.</p> <p>Для чего в медицинской практике используют раствор пищевой соды для полоскания при воспалительных заболеваниях горла? Какова роль гидролиза в природе? Почему раствор мыла пенится в воде?</p>

### 3. Обработка результатов опытов

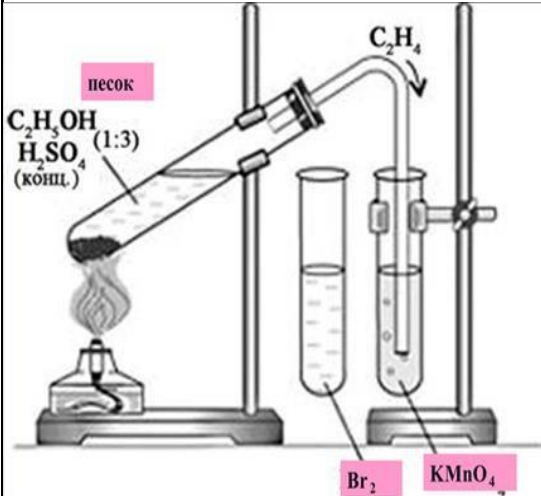
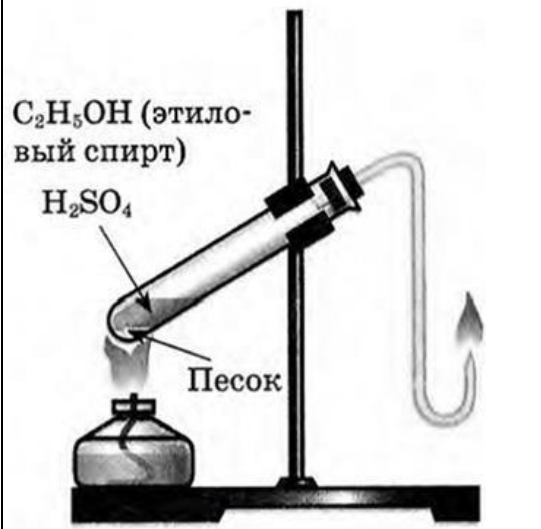
1. Проанализировать соответствие полученных результатов типам гидролиза. Сделать соответствующие выводы.
2. Сформулировать выводы о зависимости типа гидролиза и кислотности среды раствора.

### Лабораторная работа 5. Получение этилена и изучение его свойств

Название темы	Тема 4.2. «Свойства органических соединений»
Результат обучения	Устанавливать зависимость физико- химических свойств органических веществ от строения молекул
Общие компетенции	ОК 01, ОК 02

#### Проведение опытов

Оборудование и посуда	Реактивы
1. Стекланные пробирки	1. Концентрированный раствор $H_2SO_4$
2. Штатив для пробирок	2. Этиловый спирт
3. Спиртовка	3. Раствор $KMnO_4$
4. Спички	4. Бромная вода

Алгоритм проведения опыта № 1	Вопросы и задания
<p>1. Получить этилен дегидратацией этилового спирта, обнаружить его, изучить его свойства.</p> <p>1.1. В пробирку налить 2–3 мл этилового спирта и осторожно добавить 6–9 мл концентрированной серной кислоты. Затем всыпать немного прокаленного песка (песок или мелкие кусочки пемзы вводят для того, чтобы предотвратить толчки жидкости при кипении). Закрывать пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепить ее в штативе и осторожно нагреть содержимое пробирки (рис.1)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что происходит в пробирке? Что наблюдаете?</li> <li>2. К какому типу химических реакций относятся эти процессы? Как называются?</li> <li>3. Как меняется окраска растворов? Почему?</li> <li>4. Каким пламенем горит этилен? Почему?</li> <li>5. Составить уравнения протекающих процессов.</li> </ol>
<p>Осторожно, равномерно нагреть смесь.</p> <p>1.2. В другую пробирку налейте 2–3 мл разбавленного раствора перманганата калия, и пропустите через него газ.</p> <p>1.3. В третью пробирку налить 2–3 мл бромной воды, опустить газоотводную трубку до дна этой пробирки и пропустить через бромную воду выделяющийся газ.</p> <p>1.4. Вынуть газоотводную трубку из раствора и повернуть ее отверстием кверху, поджечь выделяющийся газ (рис.2).</p> 	

## **Критерии оценивания лабораторных работ**

(оценка ставится на основании наблюдения за обучающимися в ходе выполнения работы и письменного отчёта за неё):

**«5» «отлично»** – работа выполнена полностью и без ошибок, сделаны правильные наблюдения и выводы, эксперимент осуществлён по плану с учётом требований техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием, проявлены организационно-трудовые умения, поддерживаются чистота и порядок на рабочем месте, экономно используются реактивы.

**«4» «хорошо»** - работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведён не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.

**«3» «удовлетворительно»** - работа выполнена правильно не менее, чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию преподавателя.

**«2» «неудовлетворительно»** - допущены две (и более) существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя, работа не выполнена, у обучающегося отсутствуют экспериментальные умения.

### **2.1.7. Самостоятельные работы**

#### **Самостоятельная работа 1. Значение периодического закона в развитии науки**

Цели:

1. Углубление знаний по теме «Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева».
2. Подготовка к экзаменам и контрольным.
3. Развитие навыка самоорганизации и самоконтроля.

Методическое оснащение:

- Методические рекомендации по составлению реферата.
- Образец реферата

**Вид контроля:** реферат.

#### **Самостоятельная работа 2. Аллотропия неметаллов (на примере кислорода, серы, фосфора и углерода)**

Цели:

1. Углубление знаний по теме «Аллотропия неметаллов».
2. Формирование критического мышления и подготовка к экзаменам и контрольным.
3. Развитие навыка самоорганизации и самоконтроля.

Методическое оснащение:

- Методические рекомендации по составлению реферата.
- Образец реферата

**Вид контроля:** реферат.

#### **Самостоятельная работа 3. Получение синтетического каучука и резины.**

Цели:

1. Углубление знаний по теме «Углеводороды».
2. Подготовка к практической деятельности.
3. Развитие навыка самоорганизации и самоконтроля.

Методическое оснащение:

-Методические рекомендации по составлению конспекта

**Вид контроля:** конспект

#### **Самостоятельная работа 4.**

Природные источники углеводородов. Природный газ и попутные нефтяные газы. Нефть и ее происхождение. Способы переработки нефти

**Цели:**

1. Углубление знаний по теме «Углеводороды».
2. Овладение профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.
3. Развитие навыка самоорганизации и самоконтроля.

Методическое оснащение:

-Методические рекомендации по составлению реферата.

- Образец реферата

**Вид контроля:** реферат.

#### **Самостоятельная работа 5.**

Мыла как соли высших карбоновых кислот, их моющее действие.

**Цели:**

1. Углубление знаний по теме «Карбоновые кислоты».
2. Овладение профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.
3. Подготовка к практической деятельности.

Методическое оснащение:

-Методические рекомендации по составлению реферата.

- Образец реферата

**Вид контроля:** реферат.

#### **Самостоятельная работа 6.**

Крахмал и целлюлоза как природные полимеры.

**Цели:**

1. Углубление знаний по теме «Природные полимеры»
2. Освоение навыков анализа, систематизации информации.
3. Подготовка к практической деятельности.

**Методическое оснащение:**

-Методические рекомендации по заполнению таблицы.

**Вид контроля:** таблица.

### **2.1.8. Кейсы**

#### **Раздел 4. Химия и жизнь**

##### **Тема 4.1. Роль химии в жизни человека**

Темы кейсов:

1. Хлор в жизни человека
2. Водородомобили – шаг в будущее.

3. Лекарства на основе растительных препаратов.
4. Химические элементы в жизни человека.
5. Водородная энергетика.

*Кейс №1. Хлор в жизни человека*

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 своём доме. Составьте список хлорсодержащих соединений, укажите меры безопасности при работе с ними.

*Кейс №2. Водородомобили – шаг в будущее.*

Автомобили Honda FCX Clarity на водородных топливных элементах ездят по дорогам Европы с 2009 года. В 2011 году Honda присоединилась к европейскому партнерству экологичной энергии (Clean Energy Partnership), после чего вывела на первый план производство экологически чистых автомобилей. А на Пятом Московском Международном автосалоне ВАЗ представил свою новинку «Лада-Антэл» с баллонами водорода и кислорода.

Задания:

1. Почему многие автомобильные компании разрабатывают автомобили, работающие на водородном топливе?
2. Как выхлопные газы автомобилей, работающих на углеводородном топливе, влияют на здоровье человека?
3. Какие «+» и «-» вы видите у водородомобилей?
4. Найдите дополнительную информацию об их устройстве.
5. Если в вашей семье или у ваших знакомых есть автомобили, подсчитайте, сколько приблизительно литров бензина, газа и какой марки используете ежедневно.
6. Какие вещества и в каком количестве могут находиться в выхлопных газах ваших автомобилей?

*Кейс №3. Лекарства основе растительных препаратов*

Формулировка задания:

Фитопрепараты (ФП) - это готовые лекарственные средства, которые содержат биологически активные вещества растительного происхождения или лекарственное растительное сырье и применяются для лечения или профилактики различных заболеваний человека. В наше время всё сильнее получают популярность препараты, изготовленные из растительного сырья. Ежегодно увеличивается количество фитопрепаратов и их ареал использования в лечении и профилактике возникновения различных заболеваний и симптомов. Население и учёные видят в них наиболее положительное действие по сравнению с синтетическими препаратами, так как они менее токсичны, хоть и имеют не сильно выраженное действие по сравнению с синтетическими препаратами.

Лекарства, изготовленные на основе растительного сырья более мягкие по действию и не вызывают привыкания, многие препараты выписываются в виде примочек и повседневных чаёв, что наглядно доказывает о их преимущественно безвредном воздействии. По составу фитопрепараты подразделяют на 4 основные группы: 1) экстракционные препараты (экстракты, масла и настойки); 2) лекарственное растительное сырьё (сборы, цветки, ноготки, плоды, травы, листья); 3) высокоочищенные препараты (таблетки, гели, капсулы); 4) комбинированные препараты (включают в себя растительное и синтетическое сырьё – растворы, смешанные настои, порошки); 5) препараты индивидуальных веществ (в состав входит один активный компонент – таблетки, капсулы); Главными источниками фитопрепаратов, является лекарственное сырьё, способы и методы их изготовления зачастую остаются неизменными и простыми в заготовке, что облегчает их производство. Особенность воздействия ФП. С давних времён растения являются первичным источников энергии и пищи для человека. В процессе эволюции в них сформировался определённый комплекс веществ, который включает в себя несколько основных компонентов, а именно: протеины, эфирные масла, макро- и микроэлементы, витамины и множество других веществ, вступающие в сложные взаимодействия. Поэтому исходя из сложного комплекса составляющих веществ растений, можно однозначно сказать, что общий терапевтический эффект препаратов складывается из суммы общего воздействия всех компонентов растения на органы и функциональную систему организма. Из данного суждения можно сказать, что фитопрепараты – это в первую очередь средства терапевтического воздействия на организм человека, включающие в себя множество комплексов биологически активных веществ (БАВ). Благодаря этому у фитопрепаратов более широкий спектр действия по сравнению не только с синтетическими препаратами, но и активными веществами, выделенными из растений. Кроме того, многие растения содержат химические вещества, действие которых направлено на различные патологические процессы. Так, одно лекарственное растение может заменить несколько синтетических средств и использоваться в лечении заболеваний различных органов и систем, как основного, так и сопутствующего заболевания. Таким образом, разносторонняя направленность действия, поливалентность фитотерапии является ее важным достоинством. К основным преимуществам фитопрепаратов относится: широкий спектр действия; низкий уровень токсичности; доступность; Несмотря на большое количество положительных сторон в использовании ФП, недостатки всё же имеются, а именно: -побочный или аллергический эффект; - некачественное сырьё; -нефротоксичность (зачастую свойственно комплексной группе ФП содержащих большое количество БАВ); Заключение. В современной лечебной практике вновь приобрели популярность лекарственные средства на основе растительного сырья. Профилактика при помощи подобных фитопрепаратов способствует улучшению иммунитета человека, устойчивости к различным внешним факторам, частично предотвращает возникновение различных соматических заболеваний. Но всё же стоит помнить, что каждое лекарственное средство имеет определённый спектр воздействия на человеческий организм, и людям с определёнными хроническими заболеваниями, прежде чем начать «самолечение» при помощи фитопрепаратов, стоит обратиться за консультацией к специалисту.

Подготовьте устное сообщение с презентацией, в котором необходимо отразить:

1. Особенности фитопрепаратов.
2. Распространенность использования фитопрепаратов среди населения своего региона за последние три года, проанализировав научные публикации и статистическую отчетность.
3. Предполагаемые причины использования фитопрепаратов и их обоснование;
4. Возможные профилактические мероприятия.
5. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований:

Общие требования	<p>1. Презентация должна начинаться с титульного слайда, где указывается тема, сведения об авторе и т.п.</p> <p>2. На слайдах необходимо размещать только тезисы, ключевые слова, графические материалы (схемы, рисунки, таблицы, фото и т.п.).</p> <p>3.Использовать единый стиль оформления.</p> <p>4.Количество слайдов должно быть достаточным для раскрытия темы, но не более 20-ти</p>
Шрифты	<p>1.Следует использовать стандартные, широко распространенные шрифты, такие как Arial, Tahoma, Verdana, Times New Roman, Calibri и др.;</p> <p>2.Размер шрифта для заголовков - не менее 24, для информации не менее 18.</p> <p>3.Не рекомендуется использовать разные типы шрифтов в одной презентации.</p> <p>4.Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. Не злоупотреблять прописными буквами</p>
Фон	<p>Желательно использовать однотонный фон неярких пастельных тонов.</p> <p>2.Для фона предпочтительны холодные тона</p>
Использование цвета	<p>1. На одном слайде рекомендуется использовать не более 3-х цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста.</p> <p>2.Для фона и текста использовать контрастные цвета.</p>
Представление информации	<p>1. Рекомендуется использовать короткие слова и предложения.</p> <p>2. Минимизировать количество предлогов, наречий, прилагательных. Заголовки должны привлекать внимание аудитории</p>
Объем информации	<p>Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.</p>

2.2.

2.2.

## 2.2.Промежуточная аттестация

### Назначение:

ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения дисциплины ОУД.12. Химия

### Задания для комплексного дифференцированного зачёта

### Инструкция:

Внимательно прочитайте задание.

- время выполнения задания – 90 минут;

- оборудование – бумага, ручка, Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости кислот, солей, оснований

### Задания:

Решите 10 практических заданий.

### Вариант №1

1)Распределите вещества по классам и назовите их: оксиды, кислоты, соли, основания



**«4»- 76-85 баллов,**  
**«3»- 60-75 баллов,**  
**«2»- менее 59 баллов**