

**Автономная некоммерческая организация  
высшего образования  
«Российский новый университет»  
Колледж**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

общеобразовательной учебной дисциплины

**СОО.01.07 Химия**

для специальности среднего профессионального образования

**09.02.07 Информационные системы и программирование**  
на базе основного общего образования

**Москва 2024**

Одобен  
предметной (цикловой)  
комиссией  
общеобразовательных  
дисциплин

Разработан на основе ФГОС СОО (с изменениями, внесенными в ФГОС СОО приказом Министерства просвещения РФ № 732 от 12 августа 2022 года) по дисциплине «Химия», с учётом Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утверждённой приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023, примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций, утвержденной на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования ФГБОУ ДПО (протокол № 14 от 30 ноября 2022 г.), Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Протокол № 5  
от «12» января 2024 г.

Председатель предметной  
(цикловой) комиссии

Заместитель директора по учебно-методической работе

Козловская О.В.

Замула И.Ю.

Составитель (автор): Морозов Р.А., преподаватель 1 квалификационной категории АНО ВО «Российский новый университет» колледж

## СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт фонда оценочных средств	4
1. Фонд оценочных средств для входного контроля	5
2. Фонд оценочных средств для рубежного контроля	9
3. Фонд оценочных средств для текущего контроля	13
4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации	32
5. Практические работы	38

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по общеобразовательной учебной дисциплине**

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
<p>ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Р.1. Темы 1.1 – 1.2 Р.2. Темы 2.1 – 2.2 Р.3. Темы 3.1 – 3.2 Р.4. Темы 4.1 – 4.2 Р.5. Тема 5.1 Р.6. Тема 6.1 Р.7. Тема 7.1 П-о с.</p>	<p>Решение задач (кейсы) Фронтальный опрос Разработка глоссария Самооценка и взаимооценка Устный и письменный опрос Результаты выполнения учебных заданий и практических заданий Подготовка и защита презентаций Тестирование Практические работы № 1- 6 Дифференцированный зачет</p>

# Фонд оценочных средств для входного, рубежного контроля, промежуточной аттестации, текущего контроля

## 1. Фонд оценочных средств для входного контроля (диагностическая работа)

### Диагностическая работа

#### 1. Назначение диагностической работы

«Входной контроль» проводится в начале учебного года.

Задачи проведения диагностической работы:

- определить уровень усвоения содержания образования по учебному предмету «Химия»;
- предоставить подросткам возможность самореализации в учебной деятельности;
- определить пути совершенствования преподавания курса «Химия» на уровне среднего профессионального образования.

### Входная диагностическая работа по химии 1 вариант

#### Часть 1. Выберите один правильный ответ.

Выберите только один правильный ответ.

**A1.** К кислотам относится каждое из веществ, указанных в ряду

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{HNO}_3$ , $\text{HBr}$  | 3) $\text{HCl}$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{KCl}$  |
| 2) $\text{HI}$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$ , $\text{NH}_3$ | 4) $\text{HClO}_4$ , $\text{CH}_4$ , $\text{H}_2\text{S}$ |

**A2.** В порядке усиления неметаллических свойств химические элементы расположены в ряду

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{P} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Cl}$ | 3) $\text{O} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Se}$ |
| 2) $\text{N} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{As}$ | 4) $\text{S} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{Si}$ |

**A3.** Атом хлора имеет распределение электронов по слоям:

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) 2, 8, 5 | 3) 2, 8, 6 |
| 2) 2, 8, 7 | 4) 2, 8, 8 |

**A4.** В соединении с водородом степень окисления -2 всегда имеет каждый из двух химических элементов:

- |         |          |
|---------|----------|
| 1) O, S | 3) O, C  |
| 2) S, N | 4) S, Cl |

**A5.** Реакция горения аммиака, уравнение которой  $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$ , является реакцией

- 1) без изменения степеней окисления, каталитической, экзотермической
- 2) с изменением степеней окисления, некаталитической, эндотермической
- 3) с изменением степеней окисления, некаталитической, экзотермической
- 4) без изменения степеней окисления, некаталитической, экзотермической

**A6.** Ионы водорода и кислотного остатка при электролитической диссоциации образуют

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ и $\text{Na}_3\text{PO}_4$ | 3) $\text{HNO}_3$ и $\text{NH}_3$          |
| 2) $\text{H}_2\text{SO}_4$ и $\text{HBr}$               | 4) $\text{K}_2\text{SiO}_3$ и $\text{HCl}$ |

**A7.** В соответствии с сокращенным ионным уравнением  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$  взаимодействуют

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{CuSO}_4$ и $\text{Fe}(\text{OH})_2$ | 3) $\text{Cu}_2\text{SO}_3$ и $\text{NaOH}$ |
| 2) $\text{CuCl}_2$ и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 4) $\text{KOH}$ и $\text{Cu}_2\text{S}$     |

**A8.** Оксид магния реагирует с

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| 1) CuO                 | 3) HNO <sub>3</sub> |
| 2) Ca(OH) <sub>2</sub> | 4) KOH              |

**A9.** Основание и соль образуются при взаимодействии

- |   |  |
|---|--|
| 1) Ba(OH) <sub>2</sub> и KNO <sub>3</sub>                 | 3) Cu(OH) <sub>2</sub> и ZnCl <sub>2</sub> |
| 2) NaOH и Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> | 4) KOH и H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>    |

**A10.** В периоде неметаллические свойства химических элементов с увеличением атомного номера усиливаются, потому что

- 1) не изменяется число электронных слоев в атоме
- 2) изменяется валентность элементов в водородных соединениях
- 3) уменьшается число электронов внешнего электронного слоя
- 4) увеличивается число электронов внешнего электронного слоя

Часть В

Ответом заданий части В может быть набор букв или цифр, число, слово или формула.

**B1.**

Установите соответствие между названием вещества и типом кристаллической решетки. (Ответ запишите в виде последовательности букв.)

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1) Хлорид калия. | а) Молекулярная.  |
| 2) Алмаз.        | б) Металлическая. |
| 3) Йод.          | в) Ионная.        |
| 4) Железо.       | г) Атомная.       |

О т в е т: .....

**B2.** Расположите формулы следующих веществ по убыванию степени окисления атома азота. (Ответ запишите в виде последовательности цифр.)

- 1) N<sub>2</sub>; 2) N<sub>2</sub>O; 3) NH<sub>3</sub>; 4) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

О т в е т: .....

**B3.** В периодах с возрастанием порядкового номера радиусы атомов

.....

**B4.** Оксиду SO<sub>2</sub> соответствует гидроксид, формула которого .....

### Входная диагностическая работа по химии

2 вариант

**A1.** Вещества, формулы которых Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, относят к

- |             |                     |
|-------------|---------------------|
| 1) кислотам | 3) основаниям       |
| 2) солям    | 4) основным оксидам |

**A2.** В ряду элементов

кремний → фосфор → сера → хлор

- 1) увеличивается число электронов на внешнем слое атома
- 2) уменьшается степень окисления элементов в их высших оксидах
- 3) уменьшается число протонов в ядрах атомов
- 4) уменьшается общее число электронов в атомах

**A3.** Химический элемент, в атомах которого распределение электронов по слоям 2, 8, 7, образует высший оксид состава

- |       |      |      |       |
|-------|------|------|-------|
| 1) Cl | 2) N | 3) O | 4) Li |
|-------|------|------|-------|

**A4.** В фосфате калия степень окисления фосфора равна

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) +5 | 2) +3 | 3) -3 | 4) -5 |
|-------|-------|-------|-------|

**A5.** Химическая реакция, уравнение которой  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3 + Q$ , является реакцией

1. соединения, обратимой, некаталитической, эндотермической
2. окислительно-восстановительной, обратимой, каталитической, экзотермической
3. окисления, необратимой, каталитической, эндотермической
4. восстановления, необратимой, каталитической, экзотермической

**A6.** Диссоциации сульфата калия соответствует правая часть уравнения

- 1)  $\text{K}^+ + \text{HSO}_4^-$
- 2)  $\text{K}^+ + \text{HSO}_4^{2-}$
- 3)  $2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- 4)  $2\text{K}^+ + \text{SO}_3^{2-}$

**A7.** Сущность реакции обмена между растворами нитрата серебра и соляной кислотой можно выразить сокращенным ионным уравнением

- 1)  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$
- 2)  $\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- = \text{AgNO}_3$
- 3)  $\text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{HCl}$
- 4)  $\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{HNO}_3$

**A8.** Необратимая химическая реакция возможна между

- 1)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  и  $\text{CuSO}_4$
- 2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{CuCl}_2$
- 3)  $\text{NaOH}$  и  $\text{Cu}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{KOH}$  и  $\text{Cu}_2\text{S}$

**A9.** Реакции соединения соответствует уравнение

- 1)  $2\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{CH}_4 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}_2 + 2\text{HCl}$
- 4)  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$

**A10.** Степень окисления серы в соединении  $\text{H}_2\text{SO}_4$  равна:

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

Часть В

Ответом заданий части В может быть набор букв или цифр, число, слово или формула.

**B1.** Установите соответствие между названием вещества и типом кристаллической решетки. (Ответ запишите в виде последовательности букв.)

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1) Хлоридкалия. | а) Молекулярная.  |
| 2) Алмаз.       | б) Металлическая. |
| 3) Йод.         | в) Ионная.        |
| 4) Железо.      | г) Атомная.       |

О т в е т: .....

**B2.** Расположите формулы следующих веществ по убыванию степени окисления атома азота. (Ответ запишите в виде последовательности цифр.)

- 1)  $\text{N}_2$ ; 2)  $\text{N}_2\text{O}$ ; 3)  $\text{NH}_3$ ; 4)  $\text{N}_2\text{O}_5$ .

О т в е т: .....

**B3.** В периодах с возрастанием порядкового номера радиусы атомов .....

**B4.** Оксиду  $\text{SO}_2$  соответствует гидроксид, формула которого .....

**Ответы:**

Задания	Вариант 1	Вариант 2	Баллы
A1	1	2	1
A2	1	1	1
A3	2	1	1
A4	1	1	1

A5	3	1	1
A6	2	3	1
A7	3	1	1
A8	3	3	1
A9	3	4	1
A10	4	3	1
B1	в,г,а,б	в,г,а,б	2
B2	4, 2, 1, 3	4, 2, 1, 3	2
B3	уменьшаются	уменьшаются	3
B4	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	3

**Критерии оценки:**

20-18 баллов – «5»;

17-14 баллов – «4»;

13-10 баллов – «3»;

9-0 баллов – «2».







6. Геометрическая форма молекулы метана

- 1) тетраэдрическая 2) линейная 3) объемная 4) плоская

7. Общая формула гомологов ряда алкадиенов

- 1)  $C_nH_{2n+2}$  2)  $C_nH_{2n}$  3)  $C_nH_{2n-2}$  4)  $C_nH_{n-2}$

8. Тип характерных для алкенов реакций, обусловленных наличием  $\pi$ -связи в молекулах

- 1) замещения 2) разложения 3) обмена 4) присоединения

9. Сходство изомеров между собой

- 1) в составе 2) в строении 3) в свойствах 4) в способах получения

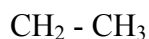
10. Вещество, структурная формула которого



|

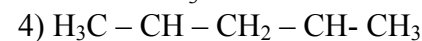
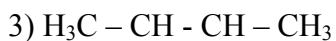
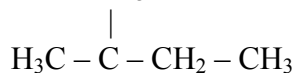
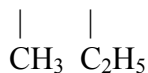
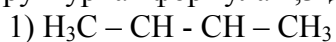


|

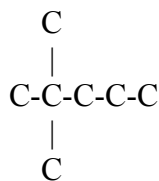
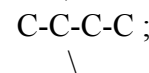
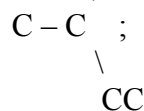
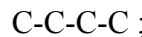
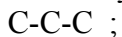
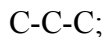


- 1) гептан 2) 3,3-диметилпентан 3) 3-метил-3-этилбутан 4) 2-метил-2-этилбутан

11. Структурная формула 2,3-диметилбутана



12. Сколько веществ изображено следующими схемами углеродного скелета

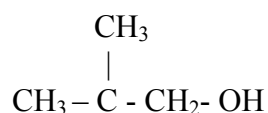


- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 5

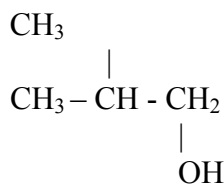
13. Сколько веществ изображено следующими формулами:



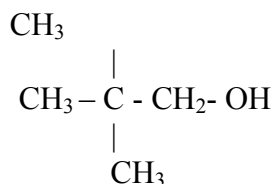
б)



г)



д)



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

14. Изомером бутановой кислоты является

- 1) бутанол 2) пентановая кислота 3) бутаналь 4) 2-метилпропановая кислота

15. Изомерами являются



### 3. Фонд оценочных средств (текущий контроль)

#### 1. Назначение текущего контроля

Текущий контроль проводится в процессе изучения общеобразовательной дисциплины «Химия». Задачи проведения текущего контроля:

- определить уровень усвоения содержания образования по учебному предмету «Химия»;
- определить пути совершенствования преподавания курса «Химия».

#### Раздел 1. Основы строения вещества(вопросы для самоконтроля).

1. Что такое химия?
2. Что является объектом изучения общей химии?
3. Что называется химическим элементом, молекулой?
4. Какие вещества называются простыми? Приведите примеры.
5. Какие вещества называются сложными? Приведите примеры.
6. Что такое валентность?
7. Что такое эквивалент вещества?
8. Что такое фактор эквивалентности вещества?
9. Как рассчитать молярную массу и молярную массу эквивалента вещества?
10. В чем заключается закон эквивалентов.
11. В чем заключается закон постоянства состава.
12. Какие вещества называются бертоллидами?
13. Какие вещества называются дальтонидами?
14. В чем заключается закон кратных отношений.
15. Каково значение химии в изучении природы и развитии техники?
16. Значение химии в изучении природы и развитии техники.
17. Применение знаний химии по специальности.
18. В чем состоят модели строения атома Дж.Томсона и Бора.
19. Сформулировать современную теорию строения атома.
20. В чем заключается двойственная природа электрона?
21. Что такое орбиталь? Каков ее физический смысл?
22. Что описывает главное квантовое число  $n$ ?
23. Что определяет орбитальное квантовое число  $\lambda$ ?
24. Что характеризует магнитное квантовое число  $m_\lambda$ ?
25. Что такое атомная орбиталь?
26. Что характеризует спиновое квантовое число  $m_s$ ?
27. В чем заключается правило В. Клечковского.
28. В чем заключается принцип минимальной энергии.
29. В чем заключается принцип запрета Паули.
30. В чем заключается правило Гунда.
31. Какой электрон называется формирующим?
32. Какие атомы относятся к s-, p- и d-элементам?
33. Что такое энергия ионизации? Как она изменяется у различных элементов?
34. Что такое сродство к электрону? Как оно изменяется у различных элементов?
35. Что такое электроотрицательность? Как она изменяется у различных элементов?
36. Как изменяются атомные радиусы в периодах и группах?
37. Что такое провал электронов? У каких атомов он наблюдается?

## Раздел 2. Химические реакции(вопросы для самоконтроля).

1. Что называется химической связью?
2. В чем заключается общий принцип возникновения химической связи в соответствии с квантово-механической теорией?
3. В чем заключается общий принцип возникновения ковалентной (полярной и неполярной) связи?
4. В чем заключается обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи?
5. В чем заключается общий принцип возникновения ионной связи в химических соединениях?
6. Виды связей.
7. Гибридизация, ее влияние на геометрическую конфигурацию молекул.
8. В чем заключается общий принцип возникновения металлической связи?
9. В чем заключается характеристика водородной связи?
10. В чем заключается влияние водородных связей на свойства веществ?
11. В чем заключается донорно-акцепторное взаимодействие молекул.
12. Как образуется сигма-связь ( $\sigma$ -связь)?
13. Как образуется пи-связь ( $\pi$ -связь)?
14. Как образуется дельта-связь ( $\delta$ -связь)?
15. Что такое гибридизация атомных орбиталей?
16. От чего зависит пространственная конфигурация молекул?
17. Как полярность молекул влияет на свойства соединений?
18. Какие взаимодействия приводят к переходу вещества в конденсированное состояние?
19. Свойства жидких кристаллов.
20. Чем кристаллы отличаются от жидкостей?
21. Природа химических связей.
22. Физические свойства, характерные для твердых тел и жидкостей.
23. Характеристика аморфного состоянию твердого тела.
24. Электрическую проводимость и теплопроводность твердых металлов?

## Раздел 3. Строение и свойства неорганических веществ

Тест состоит из 3-х частей.

Первая часть 1-10 задания. Необходимо выбрать только один правильный ответ.

Вторая часть 11-12 задания. Необходимо установить соответствие:

- между названиями оксидов и классом;
- между формулой вещества и его принадлежностью к определенному классу (группе), неорганических соединений;

Третья часть 13-14 задания. Необходимо написать уравнения реакций:

- уравнения реакций, в результате которых можно осуществить превращения;
- молекулярные уравнения возможных реакций между попарно реагируемых веществ, формулы которых приведены ниже.

### Вариант 1

1. Только простые вещества расположены в ряду

А)  $P_2O_5$ , Al,  $Na_2SO_3$ ,  $Ca(OH)_2$

Б) Cu,  $H_2$ , P, Hg

В) Si,  $SO_3$ , Mg,  $Ba(NO_3)_2$

Г)  $Mn_2O_7$ ,  $ZnCl_2$ ,  $Ba(OH)_2$ ,  $H_3PO_4$

2. Кислоты – это

А) сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород;  
Б) сложные вещества, в которых атомы металлов соединены с одной или несколькими гидроксильными группами;

В) сложные вещества, которые состоят из атомов металла и кислотных остатков;  
Г) сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка.

3. Одноосновной кислородсодержащей кислотой является

А)  $H_3PO_4$     Б)  $HNO_3$     В)  $H_2S$     Г)  $HCl$

4. Кислоту можно получить

А) при взаимодействии основного оксида с водой;

Б) при взаимодействии металла с неметаллом;

В) при взаимодействии соли с кислотой;

Г) при взаимодействии основного оксида с кислотным оксидом.

5. Все основания взаимодействуют с

А) металлами и неметаллами;

Б) кислотными оксидами и кислотами;

В) основными оксидами и кислотами;

Г) неметаллами и солями.

6. Щелочи - это

А) растворимые в воде основания;

Б) вещества, проявляющие свойства слабых кислот и слабых оснований;

В) нерастворимые в воде основания;

Г) сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород.

7. Основания вступают в реакции с

А) металлами и кислотными оксидами;

Б) кислотами и солями;

В) кислотными и основными оксидами;

Г) кислотами и неметаллами.

8. Соль нельзя получить при взаимодействии

А) металла и неметалла;

Б) кислоты и основания;

В) основного и кислотного оксидов;

Г) основного оксида и основания.

9. Солеобразующие оксиды классифицируют на

А) основные и кислотные;

Б) основные, кислотные и безразличные;

В) основные, кислотные и амфотерные;

Г) основные и амфотерные.

10. Оксиды образуются при разложении

А) слабых кислот и слабых оснований;

Б) некоторых сильных кислот;

В) бескислородных кислот;

Г) щелочей.

11. Установите соответствие между названиями оксидов и классом (группой), к которому(-ой) они принадлежат.

НАЗВАНИЕ ОКСИДОВ:	КЛАСС (ГРУППА):
А) оксид натрия	1) основной
Б) оксид кремния (II)	2) кислотный
В) оксид хрома (III)	3) амфотерный
Г) оксид фосфора (V)	4) несолеобразующий (безразличный)
Ф)	5) кислый
	6) щелочной

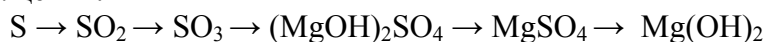
12. Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определенному классу (группе), неорганических соединений.

<p>ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА:</p> <p>А) <math>H_3PO_4</math></p> <p>Б) <math>Fe(OH)_3</math></p> <p>В) <math>LiBr</math></p> <p>Г) <math>AlOH(NO_3)_2</math></p>	<p>КЛАСС (ГРУППА):</p> <p>1) кислота;</p> <p>2) основание;</p> <p>3) амфотерный гидроксид;</p> <p>4) средняя соль;</p> <p>5) кислая соль;</p> <p>6) основная соль.</p>
---	--

ответ

А	Б	В	Г

13. Напишите уравнения реакций, в результате которых можно осуществить превращения:



14. Напишите молекулярные уравнения возможных реакций между попарно реагируемых веществ, формулы которых:



### Вариант №2.

1. К сложным веществам относятся

- А) металлы и оксиды;
- Б) кислоты и основания;
- В) металлы и неметаллы;
- Г) соли и неметаллы.

2. Основания – это

- А) сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка;
- Б) сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород;
- В) сложные вещества, которые состоят из атомов металла и кислотных остатков;
- Г) сложные вещества, в которых атомы металлов соединены с одной или

несколькими гидроксильными группами.

3. Двухосновой кислородсодержащей кислотой является

- А)  $H_3PO_4$
- Б)  $HNO_3$
- В)  $H_2SO_3$
- Г)  $HCl$

4. Кислоту можно получить

- А) при взаимодействии кислотного оксида с водой;
- Б) при взаимодействии металла с неметаллом;
- В) при взаимодействии соли с щелочью;
- Г) при взаимодействии основного оксида с кислотным оксидом.

5. Все кислоты взаимодействуют с

- А) металлами и неметаллами;
- Б) кислотными оксидами и основаниями;
- В) основными оксидами и основаниями;
- Г) неметаллами и солями.

6. Амфотерные гидроксиды - это

- А) нерастворимые в воде основания;
- Б) вещества, проявляющие свойства слабых кислот и слабых оснований;
- В) растворимые в воде основания;
- Г) сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород.

7. Основания вступают в реакции с

- А) кислотами и солями;
- Б) металлами и кислотными оксидами;



В) кислотными и основными оксидами;

Г) кислотами и неметаллами.

8. Соль нельзя получить при взаимодействии

А) кислоты и основания;

Б) кислотного оксида и воды;

В) основного и кислотного оксидов;

Г) металла и неметалла.

9. Основные оксиды - это оксиды

А) металлов в степени окисления +1 и +2;

Б) металлов в степени окисления +3;

В) неметаллов;

Г) неметаллов и металлов в степени окисления больше +4.

10. Оксиды образуются при взаимодействии

А) металла и неметалла;

Б) основного оксида и кислоты;

В) кислоты и основания;

Г) простого вещества и кислорода.

11. Установите соответствие между названиями оксидов и классом (группой), к которому(-ой) они принадлежат.

НАЗВАНИЕ ОКСИДОВ: А) оксид бериллия Б) оксид меди (II) В) оксид хрома (VI) Г) оксид серы (IV) F)	КЛАСС (ГРУППА): 1) основной 2) кислотный 3) амфотерный 4) несолеобразующий (безразличный) 5) кислый 6) щелочной
---	--

ответ

А	Б	В	Г

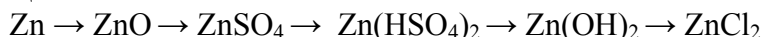
12. Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определенному классу (группе), неорганических соединений.

ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА: А) H <sub>2</sub> S Б) NaHCO <sub>3</sub> В) NH <sub>4</sub> Cl Г) Ca(OH) <sub>2</sub> F)	КЛАСС (ГРУППА): 1) кислота; 2) основание; 3) амфотерный гидроксид; 4) средняя соль; 5) кислая соль; 6) основная соль.
---	---

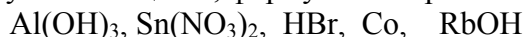
ответ

А	Б	В	Г

13. Напишите уравнения реакций, в результате которых можно осуществить превращения:



14. Напишите молекулярные уравнения возможных реакций между попарно реагируемыми веществами, формулы которых:



Ответы:

	1 вариант	2 вариант	Сложность (балл)
--	-----------	-----------	---------------------

1	б	б	1
2	г	г	1
3	б	б	1
4	в	а	1
5	б	в	1
6	а	а	1
7	б	а	1
8	г	б	1
9	в	а	1
10	а	г	1
11	1432	3122	2
12	1346	1542	2

	Задание 13	Задание 14	Сложность (балл)
1 вариант	S - SO <sub>2</sub> - SO <sub>3</sub> - (MgOH) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - MgSO <sub>4</sub> - Mg(OH) <sub>2</sub>	Zn(OH) <sub>2</sub> , Fe, KOH, HI, PbCl <sub>2</sub>	2
2 вариант	Zn - ZnO - ZnSO <sub>4</sub> - Zn(HSO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> - Zn(OH) <sub>2</sub> - ZnCl <sub>2</sub>	Al(OH) <sub>3</sub> , Sn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , HBr, Co, RbOH	2

#### **Критерии оценивания теста.**

Все задания разделены по уровням сложности.

1. Задания базового уровня соответствуют минимуму содержания биологического образования и требованиям к уровню подготовки выпускников. Они составлены в соответствии со стандартом среднего биологического образования. К каждому заданию приводятся варианты ответов, из которых только один верный. За верное выполнение каждого такого задания выставляется по 1 баллу.

2. Задания повышенного уровня направлены на проверку освоения учащимися более сложного содержания. Они содержат задания с выбором нескольких ответов из приведенных, на установление соответствия, на определение последовательности биологических явлений, на указание истинности или ложности утверждений. За верное выполнение каждого такого задания выставляется по 2 балла.

#### **Раздел 4.Строение и свойства органических веществ**

Ответить на вопросы:

1. Запишите название вещества X (по систематической номенклатуре) в цепи превращений:



2. Как в быту называется продукт питания, являющийся сложным эфиром глицерина и непредельных карбоновых кислот?(Запишите одно слово в именительном падеже единственного числа)

3. Запишите пропущенное слово в именительном падеже:

Густая масса, остающаяся после перегонки нефти, называется \_\_\_\_\_.

4. Как в быту называются сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот? (Запишите одно слово в именительном падеже единственного числа).

5. Установите молекулярную формулу дибромалкана, содержащего 85,11% брома.

6. Установите молекулярную формулу алкена, при гидратации которого получается спирт, пары которого в 2,07 раза тяжелее воздуха.

7. При сгорании 9 г предельного вторичного амина выделилось 2,24 л азота и 8,96 л углекислого газа. Определите молекулярную формулу амина.
8. Установите молекулярную формулу предельного третичного амина, содержащего 23,73% азота по массе.
9. Реакцией 27,6 г этанола с 56 г оксида меди (II) получили альдегид массой 18,48 г. Чему равен выход продукта реакции ( в %) от теоретически возможного?
10. При взаимодействии 75 г 40%-ного раствора муравьиного альдегида с гидроксидом меди (II) получили 40 г муравьиной кислоты. Каков выход ( в %) кислоты от теоретически возможного?
11. При взаимодействии этилового спирта массой 55,2 г с оксидом меди (II) получено 50 г ацетальдегида. Каков выход ( в %) ацетальдегида от теоретически возможного?
12. Этанол массой 13,8 г окислили 34 г оксида меди (II). Получили альдегид массой 9,24 г. Чему равен практический выход ( в %) альдегида?

### **Раздел 5. Кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций.**

1. Химическая термодинамика определяет:
  1. тепловые эффекты различных химических и физико – химических процессов;
  2. вероятность самопроизвольного протекания химического процесса в том или ином направлении;
  3. скорость протекания химического процесса;
  4. условия, при которых химическая реакция будет находиться в состоянии равновесия.
2. Изучение протекания химических реакций с позиции термодинамики не требует сведений о:
  1. строении молекул веществ, участвующих в реакции;
  2. механизме протекающей реакции;
  3. начальном и конечном состоянии системы;
  4. внешних условиях, в которых находится система.
3. Под термодинамической системой подразумевают:
  1. набор свойств изучаемого объекта;
  2. окружающий нас внешний мир;
  3. избранную совокупность тел или веществ, состоящую из большого числа структурных единиц (молекул, атомов, ионов) и отделенную от внешней среды определенной границей или поверхностью раздела;
  4. реакционный сосуд, в котором протекает химическая реакция, вместе с окружающей его внешней средой.
4. Внешней средой по отношению к термодинамической системе является:
  1. та часть пространства, в котором осуществляется изучаемый процесс;
  2. окружающая ее граница раздела, например, стенки реакционного сосуда;
  3. все то, что находится вне поверхности раздела системы;
  4. совокупность молекул, атомов или ионов химических веществ, участвующих в реакции.
5. Поверхность раздела термодинамической системы:
  1. всегда бывает реальной;
  2. является механически жесткой, т.е. неспособной изменять свои размеры;
  3. может быть воображаемой или условной;
  4. может быть проницаемой и теплопроводной.
6. Изолированные системы обмениваются с внешней средой:

1. только веществом;
  2. только энергией;
  3. как веществом, так и энергией;
  4. не способны обмениваться ни тем ни другим.
- 7. Закрытые системы обмениваются с внешней средой:**
1. только веществом;
  2. только энергией;
  3. как веществом, так и энергией;
  4. не способны обмениваться ни тем ни другим.
- 8. Открытые системы обмениваются с внешней средой:**
1. только веществом;
  2. только энергией;
  3. как веществом, так и энергией;
  4. не способны обмениваться ни тем ни другим.
- 9. К открытым системам относятся:**
1. человек;
  2. растительные и животные клетки;
  3. герметический реакционный сосуд, в котором протекает химическая реакция;
  4. любое животное, насекомое или растение.
- 10. В зависимости от своего состава термодинамические системы бывают:**
1. закрытые;
  2. изолированные;
  3. однокомпонентные или простые;
  4. многокомпонентные или сложные.
- 11. Примером простой системы является:**
1. сосуд с водой, в котором плавают кусочки льда;
  2. земная атмосфера;
  3. сосуд, полностью заполненный определенной органической жидкостью;
  4. любой водный раствор вещества.
- 12. Примером сложной термодинамической системы является:**
1. трехфазная система «лед – вода – пар»;
  2. земная атмосфера;
  3. любой водный раствор того или иного вещества;
  4. реакционный сосуд, в котором одновременно присутствуют как исходные, так и конечные вещества.
- 13. Гомогенной термодинамической системой является:**
1. земная атмосфера;
  2. любой водный раствор того или иного вещества;
  3. человеческий организм;
  4. совокупность воды, льда и водяных паров.
- 14. Гетерогенной термодинамической системой является:**
1. совокупность двух неограниченно смешивающихся жидкостей;
  2. любые металлические сплавы;
  3. человеческий организм;
  4. совокупность двух несмешивающихся между собой жидкостей.
- 15. Фазой называется:**
1. определенное агрегатное состояние вещества;
  2. любое индивидуальное вещество в многокомпонентной системе;
  3. совокупность всех однородных по составу и свойствам частей гетерогенной системы;

4. любая часть системы, отделенная от других ее частей определенной поверхностью раздела.

**16. Гомогенные системы:**

1. могут быть только однокомпонентными;
2. могут быть как однокомпонентными, так и многокомпонентными;
3. всегда состоят из одной фазы;
4. могут состоять из нескольких фаз.

**17. Гетерогенные системы:**

1. не могут быть однокомпонентными;
2. не могут состоять из одной фазы;
3. всегда являются многокомпонентными;
4. могут быть как однокомпонентными, так и многокомпонентными.

**18. Макроскопическим параметром термодинамической системы является:**

1. ее температура;
2. ее масса;
3. совокупность значений размеров и положений в пространстве всех составляющих систему частиц;
4. совокупность значений скоростей движения всех кинетически активных частиц системы.

**19. К микроскопическим параметрам системы относятся:**

1. ее геометрические размеры, например, объем;
2. величина ее внутренней энергии;
3. совокупность значений масс всех составляющих ее частиц;
4. совокупность значений скоростей движения всех кинетически активных частиц системы.

**20. Примером экстенсивного термодинамического параметра является:**

1. масса термодинамической системы;
2. объем термодинамической системы;
3. температура термодинамической системы;
4. величина внутренней энергии системы.

**21. Примером интенсивного термодинамического параметра является:**

1. масса термодинамической системы;
2. объем термодинамической системы;
3. давление в гомогенной термодинамической системе;
4. плотность в гомогенной термодинамической системе.

**22. Стационарное состояние характерно:**

1. только для изолированных систем;
2. для любой термодинамической системы;
3. для открытых термодинамических систем;
4. для закрытых термодинамических систем.

**23. Равновесное состояние системы характерно:**

1. только для изолированных систем;
2. для любой термодинамической системы;
3. для открытых термодинамических систем;
4. для закрытых термодинамических систем.

**24. Равновесным является такое состояние системы, при котором:**

1. все ее термодинамические параметры остаются неизменными и отсутствует обмен энергией и веществом с внешней средой;
2. наблюдается равноценный в обе стороны обмен энергией или веществом с внешним миром;
3. только с внешней средой отсутствует обмен энергией в том или ином направлении;

4. ее качественный состав остается неизменным.
- 25.** Любое термодинамическое состояние системы может быть выражено:
1. только набором значений ее макроскопических параметров;
  2. только набором значений ее микроскопических параметров;
  3. как набором значений макроскопических параметров, так и набором значений микроскопических параметров;
  4. в зависимости от вида системы либо только набором микроскопических параметров, либо только набором макроскопических параметров
- 26.** Термодинамическим процессом называется:
1. изменение во времени значений одного или нескольких микроскопических параметров системы;
  2. переход системы из одного равновесного состояния в другое;
  3. изменение во времени значений одного или нескольких макроскопических параметров системы;
  4. сохранение во времени неизменными численные значения макроскопических параметров системы.
- 27.** Процессы, для протекания которых не требуется оказание на систему внешнего воздействия, называются:
1. круговыми;
  2. несамопроизвольными;
  3. самопроизвольными;
  4. стационарными.
- 28.** Реальные процессы, протекающие в природе и в организме человека, с точки зрения термодинамики могут быть:
1. термодинамически обратимыми и равновесными;
  2. самопроизвольными;
  3. стационарными;
  4. термодинамически необратимыми и неравновесными.
- 29.** Внутренняя энергия системы:
1. является суммой потенциальной и кинетической энергий всех составляющих ее частиц;
  2. может быть легко охарактеризована абсолютным численным значением;
  3. остается неизменной в ходе совершения термодинамического процесса;
  4. является составной частью полной или общей энергии системы.
- 30.** При протекании термодинамических процессов внутренняя энергия системы:
1. всегда остается неизменной;
  2. всегда уменьшается;
  3. всегда увеличивается;
  4. может как уменьшаться, так и увеличиваться.
- 31.** Между внешней средой и термодинамической системой обмен энергией может осуществляться:
1. за счет передачи теплоты;
  2. за счет совершения работы;
  3. только за счет изменения размеров и объема системы;
  4. только за счет неупорядоченного, хаотического движения структурных единиц веществ, входящих в состав системы и внешней среды.
- 32.** Работа расширения, совершающаяся внутренними силами системы против внешних сил:
1. всегда считается положительной;
  2. всегда считается отрицательной;
  3. может быть как положительной, так и отрицательной;
  4. всегда равна нулю.

- 33.** Работа сжатия, совершающаяся внешними силами против внутренних сил системы:
1. всегда считается положительной;
  2. всегда считается отрицательной;
  3. может быть как положительной, так и отрицательной;
  4. всегда равна нулю.
- 34.** При совершении системой работы расширения ее внутренняя энергия:
1. остается неизменной;
  2. может как уменьшаться, так и увеличиваться;
  3. уменьшается;
  4. возрастает.
- 35.** При совершении над системой внешними силами работы сжатия ее внутренняя энергия:
1. остается неизменной;
  2. может как уменьшаться, так и увеличиваться;
  3. уменьшается;
  4. возрастает.
- 36.** Адиабатными системами называются системы, в которых процесс обмена энергией с внешней средой:
1. может осуществляться только в форме теплоты;
  2. невозможен;
  3. может осуществляться как в форме теплоты, так и за счет совершения работы;
  4. может осуществляться только за счет совершения работы.
- 37.** Термодинамический процесс, протекающий при постоянном объеме, называется:
1. изобарным;
  2. адиабатным;
  3. изотермическим;
  4. изохорным.
- 38.** Термодинамический процесс, протекающий при постоянном давлении, называется:
1. изобарным;
  2. адиабатным;
  3. изотермическим;
  4. изохорным.
- 39.** Согласно первому закону термодинамики:
1. производимая системой работа всегда больше, чем теплота, затраченная на ее производство;
  2. производимая системой работа всегда равна теплоте, затраченной на ее производство;
  3. производимая системой работа всегда меньше, чем теплота, затраченная на ее производство;
  4. возможен двигатель, совершающий сколь угодно долго работу, без подведения энергии извне.
- 40.** В изохорных процессах:
1. объем системы остается неизменным;
  2. не совершается работа расширения или сжатия системы;
  3. поглощенная или выделенная системой теплота равна изменению ее внутренней энергии;
  4. совершается работа расширения или сжатия системы.
- 41.** В изобарных процессах:

1. объем системы изменяется;
2. совершается только работа расширения;
3. совершается работа расширения или сжатия системы;
4. выделившаяся или поглощенная теплота не может быть определена только за счет изменения внутренней энергии системы.

**42.** Энтальпия по своему численному значению:

1. равна внутренней энергии системы;
2. больше внутренней энергии системы на величину работы расширения, совершенной при изменении объема системы от 0 до V;
3. меньше внутренней энергии системы на величину работы сжатия, совершенную при изменении объема системы от V до 0;
4. может как совпадать с внутренней энергией, так и отличаться от нее в ту или другую сторону.

**43.** Тепловой эффект химической реакции, протекающей при постоянном объеме:

1. всегда равен 0;
2. определяется изменением внутренней энергии системы;
3. определяется изменением энтальпии системы;
4. определяется работой, совершенной внешними силами над системой.

**44.** Тепловой эффект химической реакции, протекающей при постоянном давлении:

1. всегда равен 0;
2. определяется изменением внутренней энергии системы;
3. определяется изменением энтальпии системы;
4. определяется работой, совершенной внешними силами над системой.

**45.** Энтальпия системы определяется соотношением:

1.  $U_2 - U_1 = \Delta U$ ;
2.  $A = p \cdot \Delta V$ ;
3.  $H = U + pV$ ;
4.  $G = H - TS$ .

**46.** Термохимическим является следующее уравнение химической реакции:

1.  $2H_{2(r)} + O_{2(r)} = 2H_2O_{(ж)}$ ;
2.  $H_{2(r)} + 1/2O_{2(r)} = H_2O_{(ж)}$ ;
3.  $H_{2(r)} + 1/2O_{2(r)} = H_2O_{(ж)} + 285,83 \text{ кДж}$ ;
4.  $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ .

**47.** Термодинамической формой записи уравнения химической реакции является:

1.  $C_{(r)} + O_{2(r)} = CO_{2(r)}$ ;
2.  $C_{(r)} + O_{2(r)} = CO_{2(r)}$ ;  $\Delta H_{298K} = - 393,5 \text{ кДж}$ ;
3.  $C_{(r)} + O_{2(r)} = CO_{2(r)} + 393,5 \text{ кДж}$ ;
4.  $C + O_2 = CO_2$ .

**48.** Термохимией называется:

1. раздел физической химии, изучающий влияние температуры на направление протекания химической реакции;
2. раздел физической химии, изучающий влияние температуры на скорость протекания химической реакции;
3. раздел физической химии, изучающий влияние температуры на скорость установления химического равновесия;
4. раздел химической термодинамики, изучающий тепловые эффекты химических реакций.

**49.** Выражение: «Тепловой эффект химической реакции не зависит от пути ее осуществления, а определяется только начальным и конечным состоянием системы» является формулировкой:

1. первого начала термодинамики;
2. второго начала термодинамики;



3. закона сохранения энергии;
  4. закона Гесса.
50. Стандартными условиями в термодинамике являются:
1.  $t = 0^{\circ}\text{C}$  и  $p = 273$  кПа;
  2.  $t = 25^{\circ}\text{C}$  и  $p = 120$  кПа;
  3.  $T = 298\text{K}$  и  $p = 101,325$  кПа;
  4.  $t = 25^{\circ}\text{C}$  и  $p = 101325$  Па.

**Ответы:**

№ вопроса	Ответ
1	а, б, г
2	А, б
3	В
4	В
5	В, г
6	Г
7	Б
8	В
9	А, б
10	В, г
11	А, в
12	Б, в, г
13	А, б
14	В, г
15	В
16	Б, в
17	Б, г
18	А, б
19	В, г
20	А, б, г
21	В, г
22	В, г
23	Б, в, г
24	А
25	в
26	Б, в
27	В
28	Б, в, г
29	А, г
30	Г
31	А, б
32	А
33	Б
34	В
35	Г
36	г
37	г
38	А
39	В

40	А, б, в
41	А, в, г
42	б
43	б
44	в
45	В
46	В
47	Б
48	Г
49	Г
50	В, г

Полученные обучающимся баллы за ответ по всем критериям и показателям суммируются. Суммарный балл переводится в отметку по пятибалльной шкале с учётом рекомендуемой шкалы перевода:

% выполнения	Отметка по 5-балльной шкале
85-100	«5»
70-84	«4»
69-55	«3»
54-0	«2»

#### **Раздел 6. Растворы (вопросы для самоконтроля).**

1. Раствор как гомогенная система. Растворитель, растворённое вещество. Концентрированные и разбавленные растворы.
2. Количественный состав раствора как одна из главных характеристик раствора.
3. Роль воды и растворов в жизнедеятельности.
4. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль как единственного биорастворителя.
5. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента (или нормальная концентрация), массовая концентрация (или титр).
6. Химический эквивалент, закон эквивалентов.
7. Эквивалентная масса вещества, её связь с молярной массой, фактор эквивалентности. Правила расчёта фактора эквивалентности для различных классов неорганических соединений.
8. Изменения эквивалента вещества (эквивалентной массы) в зависимости от реакций, в которых участвует вещество.
9. Зависимость растворимости веществ в воде от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств.
10. Растворимость веществ, растворы насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные. Влияние на растворимость различных факторов: коэффициент растворимости как количественная характеристика растворимости веществ.
11. Физический смысл понятия «идеальный раствор».

#### **Раздел 7. Химия в быту и производственной деятельности человека.**

Ситуационные задачи:

Задача №1.

Вопрос	Вера Ивановна два раза в месяц добавляет в электрический чайник пакетик лимонной кислоты и кипятит его. После этого чайник выглядит как новый. Что при этом происходит с накипью чайника? Напишите уравнения химических реакций.
Ответ	<p>Накипь в чайнике - это нерастворимые соли кальция и магния (в основном карбонаты), поэтому действуют на накипь кислотами, которые образуют растворимые соли кальция и магния. В данном случае цитраты.</p> $\text{CaCO}_3 + \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 = \text{CaC}_6\text{H}_6\text{O}_7 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH} \\   \\ \text{COOH} \end{array}$ <p>Часто до лимонной кислоты лучше добавить пищевую соду, чтобы перевести карбонаты в растворимые гидрокарбонаты (! реагирует продукт гидролиза питьевой соды - <math>\text{CO}_2</math>)</p> $\text{CaCO}_3 + 2\text{NaHCO}_3 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$

#### Задача №2.

Вопрос	Почему при стирке грязных вещей сына Людмила Сергеевна пользуется хлорсодержащим отбеливателем? Что при этом происходит?
Ответ	<p>Раствор солей хлорноватистой и соляной кислот применяется для отбеливания: гипохлорит калия легко разлагается при действии углекислого газа, находящегося в воздухе, причём образуется хлорноватистая кислота: <math>\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{HClO}</math></p> $\text{KOC}l + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{KHCO}_3 + \text{HOC}l$ <p>Последняя и обесцвечивает красящие вещества, путем их окисления. Аналогичный раствор, содержащий гипохлорит натрия, получается при пропускании хлора в раствор гидроксида натрия.</p>

#### Задача №3.

Вопрос	Валерий Иванович живет в квартире, где трубы очень старые. Из чего состоит слой ржавчины? Какая химическая реакция представляет процесс растворения слоя ржавчины?
Ответ	<p><math>\text{Fe}(\text{OH})_3</math> – примерная формула ржавчины</p> <p>Химическая реакция <u>лимонной кислоты</u> и <u>гидроксида железа (III)</u> с получением цитрата железа и воды:</p> $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \rightarrow \text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7 + 3\text{H}_2\text{O}$

Задача №4.

Вопрос	Как реагирует йод с крахмалом, почему при проведении качественной реакции на йод при охлаждении синий цвет исчезает? Как белый халат очистить от следов йода?
Ответ	<p>С помощью йода можно открыть самые незначительные количества крахмала. При этом образуется синее окрашивание. Эту окраску легко наблюдать, если поместить каплю раствора йода на срез картофеля или ломтик белого хлеба.</p> <p>йод + крахмал =&gt; соединение темно-синего цвета  <math>I_2 + (C_6H_{10}O_5)_n \Rightarrow I_2 \cdot (C_6H_{10}O_5)_n</math>          (желт.) (прозрач.) (синий)</p> <p>При нагревании синего раствора окраска постепенно исчезает, так как образующееся соединение неустойчиво. При охлаждении раствора окраска вновь появляется. Данная реакция обратима.</p> <p>Следы йода можно попробовать выводить пятновыводителем, но легче всего это получается раствором тиосульфата натрия</p> $I_2 + 2 Na_2S_2O_3 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$

Задача №5.

Состав стирального порошка следующий: меньше 5 % неионогенные ПАВ, катионные ПАВ, 5-15% анионные ПАВ, цеолиты, отдушка, энзимы, оптический отбеливатель. Будете покупать этот порошок? Ответ обоснуйте.		
А	Б	В
Да	Нет	Не знаю
Ответ: Б - В составе порошка есть анионные ПАВ 5-15%, а лучше покупать те, в которых используются катионные или неионогенные ПАВ.		

Задача №6.

Анна Павловна очистила свеклу без перчаток. Как ей быстро избавиться от следов на руках после этого.		
А	Б	В
Помыть посуду	С помощью соды	Потереть руки ломтиком лимона
Ответ: В - Ломтиком лимона или уксусом, они реагируют с красящими веществами свеклы - антоцианами.		

Задача №7.

Из чего состоит разрыхлитель теста, который продается в магазинах? Как он действует и для чего нужен?
---

А	Б	В
Из соды	Из $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	Из кондитерских дрожжей
<p>Ответ: Б - Карбонат аммония - <math>(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3</math>, при разложении выделяет газы и применяется вместо дрожжей в хлебопечении и кондитерской промышленности (пищевая добавка E503). Сода, в отличие от него, не разрыхлитель, а эмульгатор и далеко небезвредна.</p>		

Задача №8.

Чем можно заменить средства бытовой химии для очистки санузлов, раковин (типа средства «Пемолукс»)?		
А	Б	В
Пищевой содой	Спиртом	Солью
<p>Ответ: А- Пищевой содой - <math>\text{NaHCO}_3</math>, которая, в отличие от средств бытовой химии безвредна.</p>		

Задача №9.

Какой химический состав у жидкого мыла?		
А	Б	В
Натриевая соль стеариновой кислоты	Калиевая соль стеариновой кислоты	Кальциевые соли красителей
<p>Ответ: Б Жидкое мыло - это калиевая соль насыщенной высшей жирной кислоты, например, стеариновой <math>\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}</math>). В составе жидкого мыла могут быть и другие вещества: отдушки, красители, синтетические ионные или неионогенные ПАВ, консерванты.</p>		

Задача №10.

Почему стеклоомыватели для машин в 5-литровых бутылках окрашены в голубой или зеленый цвет? Что в них содержится?		
А	Б	В
Этиловый, метиловый спирт	Уксусная кислота, отдушка	Для красоты
<p>Ответ: А - Стеклоомыватели часто содержат этиловый или метиловый спирт. При их использовании добавляют <u>денатурирующие</u> добавки, красители, делающие потребление средства в качестве алкогольного суррогата невозможным. В них содержатся также <u>ПАВ</u>, красители и отдушки.</p>		

Задача №11.

Что делать, если средство бытовой химии для очистки мебели, плитки и сантехники «Frosh» при работе попало в глаза?		
А	Б	В
Тщательно промыть водой	Тщательно промыть раствором соды	Выпить больше воды
<p>Ответ: А – Нужно промыть глаза проточной водой от внешнего угла глаза к внутреннему, без использования мыла. После промывания нужно закапать в</p>		

глаза заживляющую гель (например, «Корнерегель» или «Солкосерил» гели для глаз).

Задача №12.

Какое жидкое средство, купленное в аптеке, опытные хозяйки добавляют в мыльный раствор для мытья окон?		
А	Б	В
Раствор салициловой кислоты	Раствор для рук	Нашатырный спирт
<p>Ответ: В - Нашатырный спирт является хорошим растворителем для многих органических и неорганических соединений и улетучивается без остатка вместе с испарением воды.</p>		

Задача №13.

Средство «Санокс» для удаления ржавчины имеет состав: ≤ 5% неионогенный ПАВ, 5-15 % анионный ПАВ, щавелевая кислота, отдушка, красители. Какой именно компонент удаляет ржавчину, каким образом?		
А	Б	В
Щавелевая кислота	Анионный ПАВ	Неионогенный ПАВ
<p>Ответ: <math>2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 = \text{Fe}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}</math></p>		

Задача №14.

Освежитель для воздуха «Glade» имеет состав: пропан/бутан, минеральные соли, эмульгатор, отдушка, ПАВ, растворитель, щелочь, консерванты. Для чего в освежителях нужны пропан/бутан?		
А	Б	В
Создают давление	Придают массу	Придают запах
<p>Ответ: А - Бутан и пропан создают давление в баллоне.</p>		

Задача №15.

Вас попросили купить недорогое чистящее средство для сантехники. Выбор небольшой: «Санокс» или «Адрилан», стоимость одинаковая. Какое средство вы купите? Почему?		
<p>«Санокс»: ≤ 5% неионогенный ПАВ, 5-15 % анионный ПАВ, щавелевая кислота, отдушка, красители.</p>		
<p>«Адрилан»: ПАВ, фруктовые кислоты, комплексообразователь, парфюмерная композиция, вода.</p>		
А	Б	В
«Санокс»	«Адрилан»	Без разницы
<p>Ответ: Б - «Адрилан», потому что кроме фруктовых кислот в нем содержится комплексообразователь.</p>		

Задача №16

У Вас достаточно денег, Вы ставите окна в своей квартире. Каким окнам Вы отдадите предпочтение: пластиковым или деревянным? Почему?		
А	Б	В
Пластиковым	Деревянным	Без разницы
Ответ: Б - Лучше деревянные окна со стеклопакетом. Это гораздо дороже, но зато невредно для здоровья.		

Задача №17.

На чем основано действие хлорсодержащих отбеливателей?		
А	Б	В
$\text{NaCl} + \text{NaClO}$	$\text{HCl}$	$\text{Cl}_2$
<p>Ответ: А - Раствор солей хлорноватистой и соляной кислот применяется для отбеливания: гипохлорит натрия легко разлагается при действии углекислого газа, находящегося в воздухе, причём образуется хлорноватистая кислота: <math>\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HCl} + \text{HClO}</math></p> <p><math>\text{NaOCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 + \text{HOCl}</math></p> <p>Последнее вещество и обесцвечивает красящие вещества, путем их окисления.</p>		

Задача №18.

На чем основано действие не содержащих хлор отбеливателей?		
А	Б	В
На перекиси	На соде	На других окислителях
<p>Ответ: А - Кислородные отбеливатели чаще всего выпускаются в жидком виде и состоят из перекиси водорода. Кислородные отбеливатели гораздо реже вызывают аллергию, чем другие виды, с ними можно стирать при 30–40 градусах.</p>		

## 4. Фонд оценочных средств (дифференцированный зачет)

### Дифференцированный зачет (2 семестр)

#### 1. Назначение дифференцированного зачета

Промежуточная аттестация (зачет) проводится по окончании изучения общеобразовательной дисциплины «химия». Задачи проведения промежуточной аттестации:

- определить уровень усвоения содержания образования по химии;
- предоставить обучающимся возможность самореализации в учебной деятельности;
- определить пути совершенствования преподавания общеобразовательной дисциплины «химии» на уровне среднего профессионального образования.

#### Планируемые образовательные результаты:

1. освоение знаний о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
2. овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
3. развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
4. воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
5. применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

#### 2. Характеристика фонда оценочных средств

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета для обучающихся, завершивших изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Химия», предполагает 25 билетов по дисциплине.

Комплект зачетных вопросов состоит из 25 билетов, перечень которых может быть дополнен, изменен или конкретизирован преподавателем.

При выполнении работы не разрешается пользоваться учебниками, рабочими тетрадями и другими справочными материалами. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с представленными ниже критериями.

### Билеты для дифференциального зачета по химии.

#### Билет №1

1. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева в свете строения атома.
2. Метан. Строение молекулы, свойства, применение.



3. Определить с помощью характерных реакций 3 предложенных неорганических вещества: карбонат калия, нитрат бария и хлорид лития. Составить уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

#### **Билет №2**

1. Сравнить химические свойства кислотных и основных оксидов.
2. Фенол. Строение молекулы, свойства, применение.
3. Осуществите реакции, характерные для раствора щелочи NaOH. Составьте уравнения реакций.

#### **Билет №3**

1. Химические свойства кислот с точки зрения теории электролитической диссоциации.
2. Этилен. Строение молекулы, свойства, применение.
3. Провести химические реакции, подтверждающие качественный состав хлорида бария. Составить уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

#### **Билет №4**

1. Химические свойства оснований с точки зрения теории электролитической диссоциации.
2. Бензол. Строение молекулы, свойства, применение.
3. Составьте цепочку химических превращений органических веществ по схеме:  
 $C \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow CH_3OH \rightarrow CH_3COOCH_3 \rightarrow CH_3COOH \rightarrow (CH_3COO)_2Ca$

#### **Билет №5**

1. Химические свойства средних солей с точки зрения теории электролитической диссоциации.
2. Глицерин. Состав молекулы, свойства, применение.
3. Составьте уравнения реакций, отражающих генетическую связь между классами неорганических соединений:  
 $Fe \rightarrow FeCl_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe \rightarrow FeSO_4 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow FeO \rightarrow Fe$

#### **Билет №6**

1. Серная (сульфатная) кислота, её свойства, применение.
2. Сравнить строение молекулы и свойства целлюлозы и крахмала.
3. Составьте уравнения реакций в соответствии с предложенной схемой:  
 $Zn \rightarrow ZnO \rightarrow Zn(NO_3)_2 \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow ZnO \rightarrow Zn$

Подайте в молекулярной и ионной формах уравнения второй и третьей реакций.

#### **Билет №7**

1. Химическая связь, ее природа, основные виды.
2. Этиловый спирт. Строение молекулы, свойства, применение.
3. Осуществите реакции, характерные для раствора кислоты HCl. Составьте уравнения реакций.

#### **Билет №8**

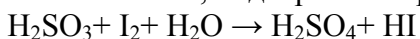
1. Общая характеристика металлов: строение их атомов, положение в периодической системе химических элементов, физические и общие химические свойства.
2. Уксусный альдегид. Строение молекулы, свойства, применение.
3. Получить и собрать кислород, доказать на опыте его наличие.

#### **Билет №9**

1. Азотная (нитратная) кислота, строение молекулы, химические свойства. Применение азотной кислоты и ее солей.

2. Причина разнообразия органических веществ и их взаимосвязь.

3. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции соответственно предложенной схеме, подберите коэффициенты методом электронного баланса:



#### **Билет №10**

1. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты, ионные уравнения реакций. Понятие оснований и кислот в свете теории электролитической диссоциации.

2. Уксусная кислота. Строение молекулы, свойства, применение.

3. Получите амфотерный гидроксид  $\text{Al}(\text{OH})_3$  реакцией обмена и докажете его амфотерность. Составьте уравнения проделанных реакций.

#### **Билет №11**

1. Аммиак, его свойства, получение, применение.

2. Жиры как сложные эфиры, их свойства, применение.

3. Прodelать реакции характерные для уксусной кислоты. Составьте уравнения соответствующих реакций

#### **Билет №12**

1. Кислород. Свойства, получение, применение.

2. Глюкоза. Строение молекулы, свойства, применение.

3. Получите хлорид кальция двумя способами. Составьте уравнения реакции в молекулярном и ионном виде.

#### **Билет №13**

1. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы. Сера, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Использование серы. Оксиды серы (IV), серы(VI), их получение, химические свойства, применение.

2. Основные источники углеводородов. Нефть, уголь. Состав, свойства, основные способы переработки.

3. Прodelать реакции, характерные для серной кислоты. Составить уравнения соответствующих реакций.

#### **Билет №14**

1. Металлы в современной технике. Основные способы промышленного получения металлов: восстановление углеродом, оксидом карбона (II), водородом, активными металлами. Коррозия металлов и методы борьбы с ней.

2. Структурная изомерия органических веществ.

3. Получить углекислый газ, доказать на опыте его наличие, составить уравнения реакций.

#### **Билет №15**

1. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы. Азот, его физические и химические свойства. Оксиды азота.

2. Теория химического строения органических соединений.

3. Приготовить 50 граммов раствора поваренной соли с массовой долей растворенного вещества в нем 2%.

### Билет №16

1. Тепловые эффекты химических реакций, Реакции экзотермические и эндотермические. Термохимические уравнения.
2. Аминокислоты. Строение молекул, свойства, применение.
3. Приготовить 100 граммов раствора поваренной соли с концентрацией 10%.

### Билет №17

1. Фосфор, его аллотропные формы, химические и физические свойства. Оксиды фосфора.
2. Белки. Строение, структура, свойства, биологическое значение.
3. Получить реакцией обмена  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , вычислить массы щелочи и соли, необходимые для получения 9,8 граммов данного вещества. Составить уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

### Билет №18

1. Ортофосфорная (ортофосфатная) кислота и ее соли. Качественная реакция на фосфат-ионы. Минеральные удобрения.
2. Ацетилен. Строение молекулы, свойства, получение, применение.
3. Составить уравнение окислительно-восстановительной реакции соответственно предложенной схеме, подобрать коэффициенты методом электронного баланса:  
 $\text{MnS} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

### Билет №19

1. Вода – самый распространенный оксид на Земле. Строение молекулы воды, понятие водородной связи. Физические и химические свойства воды.
2. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы. Углерод, его аллотропные модификации. Химические свойства углерода, применение.
3. Прodelать химические реакции по заданной схеме:  
 $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2$   
Составить уравнения соответствующих реакций

### Билет №20

1. Состав атомных ядер. Изотопы. Понятие о радиоактивности. Влияние радиоактивности на окружающую среду.
2. Железо, строение атома и распространение в природе. Химические свойства железа, его оксиды и гидроксиды, важнейшие соли. Качественное определение ионов  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ . Роль железа и его сплавов в технике.
3. Получить раствор ацетата кальция двумя способами. Составить уравнения соответствующих реакций

### Билет №21

1. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от разных факторов. Понятие катализатора. Каталитические и некаталитические реакции.
2. Оксиды углерода (II) и углерода (IV), их химические свойства, значение. Угольная (карбонатная) кислота и ее соли. Важнейшие карбонаты. Качественная реакция на карбонаты.
3. Составьте уравнения реакций, отражающих генетическую связь между классами неорганических соединений:  
 $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeS} \rightarrow \text{FeSO}_4$

### Билет №22

1. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Тепловые эффекты при растворении. Значение растворов в технике, сельском хозяйстве и быту.

2. Щелочные металлы, их характеристика по положению в периодической системе и строению атомов. Физические и химические свойства калия и натрия. Выявление ионов калия и натрия. Важнейшие соединения натрия и калия, их применение.

3. Составьте уравнения реакций, отражающих генетическую связь между классами органических соединений:

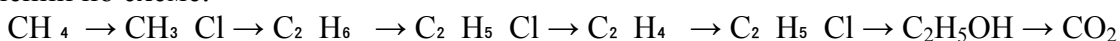


#### Билет №23

1. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислительно-восстановительные реакции в промышленности, природе, повседневной жизни.

2. Кальций и магний: положение в периодической системе и строение их атомов, нахождение в природе. Оксид и гидроксид кальция, химические свойства, применение. Важнейшие соли кальция и магния. Понятие жесткости воды, методы ее устранения

3. Написать уравнения реакции химических превращений органических соединений по схеме:



#### Билет №24

1. Алюминий, характеристика элемента по положению в периодической системе. Химические свойства алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соединения алюминия в природе, его роль в технике.

2. Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Обратимые и необратимые химические реакции.

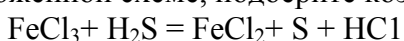
3. Определите глицерин и крахмал при помощи качественных реакций.

#### Билет №25

1. Генетическая связь между оксидами, основаниями, кислотами и солями. Привести примеры и составить уравнения реакций.

2. Понятие о полимерах. Пластмассы; термореактивные и термопластичные пластмассы. Полиэтилен. Состав, строение, свойства, применение.

3. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции соответственно предложенной схеме, подберите коэффициенты методом электронного баланса:



### 3. Критерии оценивания устного ответа

Критерии	Показатели	Баллы
Полнота	Ответ полный, включает все содержательные элементы (по типовым темам для оценки в качестве эталона используются памятки-характеристики)	2
	Ответ включает основные содержательные элементы	1
	Ответ отражает отдельные аспекты темы ИЛИ Ответ не отражает содержания темы	0
Правильность	Ответ правильный, не содержит фактических ошибок ИЛИ Ответ в целом правильный, но содержит одну-две несущественные ошибки или неточности	2

	Ответ в основном правильный, но содержит одну-две фактические ошибки, которые обучающийся исправил самостоятельно после уточняющего вопроса	1
	Ответ неправильный, содержит много фактических ошибок	0
<b>Логика</b>	Ответ последовательный, включает вступление, основную часть и выводы. В основной части представлены причинно-следственные связи, аргументация, характеристика признаков.	2
	Ответ включает вступление, основную часть и выводы. Последовательность изложения основной части в основном выдержана. ИЛИ Последовательность изложения в основном выдержана, обучающийся самостоятельно сформулировал выводы после напоминания.	1
	В ответе нарушена последовательность изложения основных вопросов	0
<b>Речь</b>	Устная речь грамотная, соответствует нормам литературного русского языка. Отсутствуют слова-паразиты, жаргонные выражения.	2
	Ответ в основном выдержан в соответствии с нормами литературного русского языка. Допущены одна-две ошибки в ударениях и согласовании слов	1
	Ответ косноязычный, допущено много просторечных выражений, ошибок в ударениях и согласовании слов	0
<i>Максимальный балл</i>		8

Полученные обучающимся баллы за ответ по всем критериям и показателям суммируются. Суммарный балл переводится в отметку по пятибалльной шкале с учётом рекомендуемой шкалы перевода:

% выполнения	Количество баллов	Отметка по 5-балльной шкале
85-100	7-8	«5»
70-84	5-6	«4»
69-55	3-4	«3»
54-0	0-2	«2»

## 5. Практические работы по химии

### Практическая работа № 1.

**Решение заданий на использование химической символики и названий соединений.**

**Цель работы:** получение новых знаний и применения их в жизни.

**Задачи работы:**

1. решение заданий на использование химической символики и названий соединений;
2. запоминая формул и понятий по химии;
3. применение химические знаки и формулы способствует освоению учебного курса химии и решению познавательных задач.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов:** вода, аммиак, пероксид водорода, поваренная соль, углекислый газ, угарный газ, известковая вода, хлороводород, нитрат серебра, фосфат натрия, бромид калия, медный купорос, силикат натрия, перманганат калия, кремниевая кислота, соляная кислота, гашеная известь, негашеная известь, поваренная соль, сероводород, оксид железа, угольная кислота, сульфат калия, сернистый газ.

**Вопросы и задания:**

**Задание 1. Подберите к тексту правильный термин определения понятия:**

- а)..... - вещества, одинаковые по составу, но разные по строению.
- б) .....- это ряд соединений, сходных по своему строению и химическим свойствам, которые отличаются друг от друга по составу молекул на одну или несколько групп  $\text{CH}_2$ .
- в) ..... - это изомеры, отличающиеся порядком соединения атомов.
- г) ..... представляет собой совокупность несистематических исторически сложившихся названий органических соединений.
- д).....- это явление существования веществ, имеющих одинаковый качественный и количественный состав, но различное строение и разные свойства.

Ответ: изомеры, гомологический ряд, структурные изомеры, тривиальная номенклатура, изомерия.

**Задание 2. "Третий лишний"**

а) алкин, нитросоединения, алкен.

Ответ: нитросоединения

б) бутен-2, пентен-3, бутаналь.

Ответ: бутаналь

в) пентин-1, пентадиен-2,3, пентан.

Ответ: пентан

**Задание 3. Выбрать правильные утверждения:**

- а) Цис-транс-изомерия характерна для соединений, содержащих двойную связь или цикл.  
 б) Изомеры - вещества, одинаковые по строению, но разные по составу.  
 в) Структурными называются изомеры, отличающиеся порядком соединения атомов.  
 г) Атомы в молекулах соединены друг с другом согласно их валентности.

Ответ: АВГ

#### Задание 4. Задание на соответствие

Понятие	Определение
Углеродный скелет	это ряд соединений, сходных по своему строению и химическим свойствам, которые отличаются друг от друга по составу молекул на одну или несколько гомологичных разниц $\text{CH}_2$ .
Изомеры	представляет собой последовательность химически связанных между собой атомов углерода.
Гомологический ряд	<ul style="list-style-type: none"> <li>• одинаковые по составу, но разные по строению.</li> </ul>

Ответ:

Изомеры - вещества, одинаковые по составу, но разные по строению

Углеродный скелет представляет собой последовательность химически связанных между собой атомов углерода.

Гомологический ряд - это ряд соединений, сходных по своему строению и химическим свойствам, которые отличаются друг от друга по составу молекул на одну или несколько гомологичных разниц  $\text{CH}_2$ .

Изомерия	Пример
Изомерия положения кратной связи	пропановая кислота и метиловый эфир уксусной кислоты
Межклассовая изомерия	2-метилбутан и 2,2 диметилпропан
Изомерия углеродного скелета	пентен-1 и пентен-2

Ответ:

Межклассовая изомерия: пропановая кислота и метиловый эфир уксусной кислоты

Изомерия углеродного скелета: 2-метилбутан и 2,2 диметилпропан

Изомерия положения кратной связи: пентен-1 и пентен-2.

## Критерии оценочных средств

Полученные обучающимся баллы за ответ по всем критериям и показателям суммируются. Суммарный балл переводится в отметку по пятибалльной шкале с учётом рекомендуемой шкалы перевода:

% выполнения	Количество баллов	Отметка по 5-балльной шкале
85-100	7-8	«5»
70-84	5-6	«4»
69-55	3-4	«3»
54-0	0-2	«2»

### Практическая работа № 2.

**Металлические, неметаллические свойства, электроотрицательность химических элементов.**

**Цель работы:** получение новых знаний и применения их в жизни.

**Задачи работы:** решение задач по теме металлические, неметаллические свойства, электроотрицательность химических элементов.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов:** вода, аммиак, пероксид водорода, поваренная соль, углекислый газ, угарный газ, известковая вода, хлороводород, нитрат серебра, фосфат натрия, бромид калия, медный купорос, силикат натрия, перманганат калия, кремниевая кислота, соляная кислота, гашеная известь, негашеная известь, поваренная соль, сероводород, оксид железа, угольная кислота, сульфат калия, сернистый газ.

**Вопросы и задания:**

#### Задание №1.

В каком ряду химических элементов усиливаются металлические свойства соответствующих им простых веществ?

1. Натрий → магний → алюминий
2. Бериллий → магний → кальций
3. Барий → стронций → кальций
4. Калий → натрий → литий

**Решение:** металлические свойства усиливаются в группе сверху вниз и в периоде справа налево, то есть нужно найти три элемента, которые будут отображать эту зависимость. Посмотрим в периодическую таблицу. Натрий, магний и алюминий стоят в одном периоде подряд слева направо, то есть металлические свойства ослабевают от натрия к алюминию. Рассмотрим второй вариант: бериллий, магний, кальций - стоят в одной группе сверху вниз, то есть бериллий - самый слабый металл, а кальций - самый сильный в этой тройке.

**Ответ:** 2 (Бериллий → магний → кальций)

#### Задание №2.

У химических элементов IVA группы периодической системы с увеличением относительной атомной массы:

1. Усиливаются металлические свойства и увеличивается валентность в водородных соединениях



2. Увеличиваются заряд ядра атома и радиус атома
3. Увеличиваются число электронных слоев в атоме и высшая валентность
4. Усиливаются неметаллические свойства и увеличивается число электронных слоев

**Решение:** посмотрим в периодическую систему - относительная атомная масса увеличивается сверху вниз, а еще этой же закономерности подчиняется усиление металлических свойств, но валентность в водородных соединениях остается постоянной (II). Четвертый вариант нам тоже не подходит по выше названным причинам. Остаются 2 и 3. Но третий вариант тоже не подходит, так валентность во второй группе у всех элементов постоянная, следовательно, остается вариант номер 2.

**Ответ:** 2, увеличиваются заряд ядра атома и радиус атома.

### Задание №3.

Основные свойства проявляет гидроксид элемента, находящегося в периодической системе:

1. В 3-м периоде, IIIA группе
2. Во 2-м периоде, IIA группе
3. В 4-м периоде, IIA группе
4. В 4-м периоде, VIA группе

**Решение:** основные свойства проявляют гидроксиды элементов, стоящих в первой и второй группах, то есть правильный ответ или 2 или 3. Ответ 2 - это бериллий (переходный металл - нам не подходит). Ответ 3 - кальций (щелочноземельный металл) вполне подходит.

**Ответ:** 3, в 4-м периоде, IIA группе.

### Задание №4.

В каком ряду химических элементов ослабевают неметаллические свойства соответствующих им простых веществ?

1. Кислород → сера → селен
2. Алюминий → фосфор → хлор
3. Углерод → азот → кислород
4. Кремний → фосфор → сера

**Решение:** неметаллические свойства усиливается в группе снизу вверх и в периоде слева направо. В первом ответе неметаллические свойства ослабевают.

**Ответ:** 1, кислород → сера → селен.

### Задание №5.

В порядке усиления неметаллических свойств элементы расположите в ряду

1. N → O → F
2. N → P → As
3. N → C → B
4. C → Si → Ge

**Решение:** неметаллические свойства усиливается в группе снизу вверх и в периоде слева направо. В первом ответе элементы расположены так, как они стоят в периоде в порядке усиления неметаллических свойств.

**Ответ:** 1, N → O → F

### Задание №6.

Порядковый номер химического элемента в периодической системе соответствует

1. Высшей валентности элемента по кислороду
2. Числу электронов в атоме
3. Числу электронов, недостающих до завершения внешнего электронного слоя

4. Число электронных слоев в атоме

**Решение:** из темы "Строение атома" мы знаем, что порядковый номер равняется числу протонов, которое равно числу электронов (так как атом в невозбужденном состоянии нейтрален).

**Ответ:** 2, числу электронов в атоме.

**Задание №7.**

В каком ряду химических элементов ослабевают металлические свойства соответствующих им простых веществ?

1. Кальций → стронций → барий
2. Натрий → магний → барий
3. Литий → натрий → калий
4. Бериллий → магний → кальций

**Решение:** металлические свойства усиливаются в группе сверху вниз и в периоде справа налево. Элементы в первом ответе расположены в периодической таблице как раз по этой закономерности, но нам нужно ослабление металлических свойств. Во втором ответе элементы расположены не по порядку (не как в таблице), поэтому, для того, чтобы понять как соотносятся их металлические свойства, посмотрим в ряд напряжений металлов. В ряду эти элементы расположены как раз в порядке ослабления металлических свойств.

**Ответ:** 2, натрий → магний → барий

**Задание №8.**

Химический элемент, у которого ион имеет схему строения  $+17 2\bar{e}, 8\bar{e}, 7\bar{e}$ , в периодической системе находится:

1. в 3-м периоде, VIIA группе
2. в 3-м периоде, IA группе
3. в 4-м периоде, VIIB группе
4. во 2-м периоде, VIIA группе

**Решение:** посмотрим в периодическую систему. Количество протонов соответствует порядковому номеру. Следовательно, искомым элементом - хлор.

**Ответ:** 1, в 3-м периоде, VIIA группе.

**Задание №9.**

Формулы высших оксидов химических элементов, порядковые номера которых в периодической системе 11, 13, 15, записаны в ряду:

1.  $\text{BeO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$
2.  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$
3.  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$
4.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$

**Решение:** в этом задании, во-первых, нужно внимательно посмотреть на номера элементов - они должны быть 11, 13, 15 - это натрий, алюминий и фосфор (от есть ответы 1 и 4 нам уже не подходят). У натрия и алюминия существует только по одной валентности и в задании приведены их единственные оксиды, а вот у фосфора есть несколько валентностей, высшая из них - 5

**Ответ:** 2,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

**Задание №10.**

В каком ряду химических элементов усиливаются неметаллические свойства соответствующих им простых веществ?

1. Фтор → кислород → азот
2. Сера → фосфор → кремний

3. Бром → хлор → фтор

4. Азот → углерод → бор

**Решение:** неметаллические свойства усиливается в группе снизу вверх и в периоде слева направо. В первом варианте неметаллические свойства ослабевают, как и во втором. А вот в третьем у галогенов от брома к фтору неметаллические свойства усиливаются.

**Ответ:** 3, бром → хлор → фтор.

### Критерии оценочных средств

Полученные обучающимся баллы за ответ по всем критериям и показателям суммируются. Суммарный балл переводится в отметку по пятибалльной шкале с учётом рекомендуемой шкалы перевода:

% выполнения	Количество баллов	Отметка по 5-балльной шкале
85-100	7-8	«5»
70-84	5-6	«4»
69-55	3-4	«3»
54-0	0-2	«2»

### Практическая работа № 3.

**Номенклатура и химические формулы неорганических веществ различных классов.**

**Цель работы:** получение новых знаний и применения их в жизни.

**Задачи работы:** решение задач по теме металлические, неметаллические свойства, электроотрицательность химических элементов.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов:** вода, аммиак, пероксид водорода, поваренная соль, углекислый газ, угарный газ, известковая вода, хлороводород, нитрат серебра, фосфат натрия, бромид калия, медный купорос, силикат натрия, перманганат калия, кремниевая кислота, соляная кислота, гашеная известь, негашеная известь, поваренная соль, сероводород, оксид железа, угольная кислота, сульфат калия, сернистый газ.

**Вопросы и задания:**

**Задание №1.**

К каким типам относятся следующие оксиды:  $Mn_2O_7$ ,  $P_2O_5$ ,  $CrO$ ,  $CrO_3$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $ZnO$ ,  $K_2O$ ,  $CaO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SO_2$ ,  $SO_3$  ?

**Решение:**

К основным оксидам относятся оксиды металлов с ярко выраженными металлическими свойствами, проявляющими низкие валентности, в основном I и II:  $CrO$ ,  $K_2O$ ,  $CaO$ .

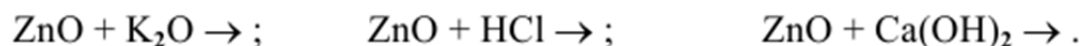
К амфотерным оксидам относятся оксиды металлов со слабо выраженными металлическими свойствами. Обычно эти металлы находятся в каждом периоде на границе между неметаллами и металлами с ярко выраженными металлическими свойствами:  $Cr_2O_3$ ,  $ZnO$ ,  $Al_2O_3$ .

К кислотным оксидам относятся оксиды неметаллов, а также оксиды металлов, проявляющих высокие валентности, в основном V, VI, VII:  $SO_2$ ,  $SO_3$ ,  $Mn_2O_7$ ,  $P_2O_5$ ,  $CrO_3$ .

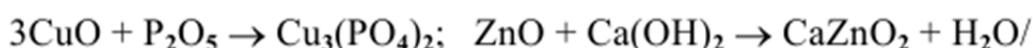
Рекомендую самостоятельно составить подобную задачу и решить ее.

**Задача №2.**

Составить уравнения следующих химических реакций:



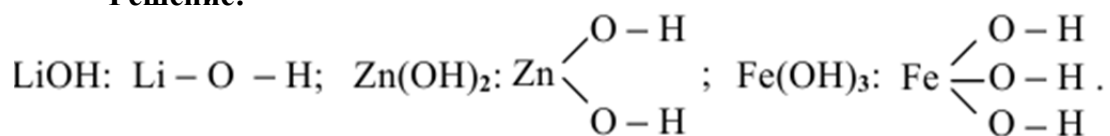
**Решение:**



**Задача №3**

Привести графические формулы следующих оснований:  $LiOH$ ,  $Zn(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$ .

**Решение:**



**Задача №4**

К каким типам относятся следующие основания:  $\text{LiOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{Al(OH)}_3$ ,  $\text{Zn(OH)}_2$ ,  $\text{Cr(OH)}_2$ ,  $\text{Fe(OH)}_2$ ,  $\text{Ni(OH)}_2$  ?

**Решение:**

К щелочам относятся растворимые основания — основания щелочных, щелочно-земельных металлов и  $\text{NH}_4\text{OH}$ :  $\text{LiOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ . К амфотерным основаниям относятся основания тех металлов, которые образуют амфотерные оксиды:  $\text{Al(OH)}_3$ ,  $\text{Zn(OH)}_2$ . К нерастворимым основаниям — все остальные основания:  $\text{Cr(OH)}_2$ ,  $\text{Fe(OH)}_2$ ,  $\text{Ni(OH)}_2$ .

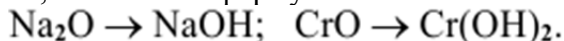
**Задача №5**

По формулам оксидов  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{CrO}$  составить формулы соответствующих гидроксидов.

**Решение:**

Так как оксиды  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{CrO}$  обладают основными свойствами, то их гидроксиды также должны проявлять основные свойства и должны относиться к основаниям.

Определив валентность элемента и зная формульную валентность группы  $\text{OH}$ , равную 1, составляем формулы оснований:



**Задача №6**

Назвать следующие кислоты:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .

**Решение:**

$\text{HCl}$  — кислота хлороводородная;

$\text{H}_2\text{S}$  — кислота сероводородная;

$\text{H}_2\text{SO}_4$  — кислота серная;

$\text{H}_2\text{SO}_3$  — кислота сернистая;

$\text{H}_3\text{PO}_4$  — кислота фосфорная;

$\text{HNO}_3$  — кислота азотная;

$\text{HNO}_2$  — кислота азотистая;

$\text{H}_2\text{CO}_3$  — кислота угольная.

**Задача №7**

Найти эмпирические формулы следующих кислот: бромоводородная кислота, хромовая кислота, селеновая кислота.

**Решение:**

Бромоводородная кислота —  $\text{HBr}$ ;

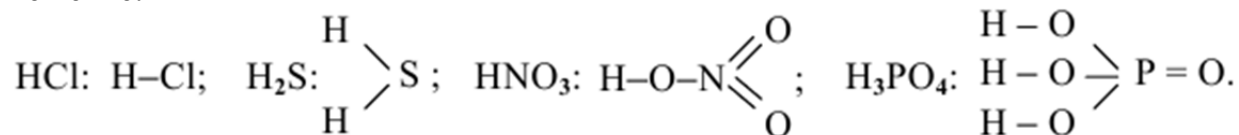
хромовая кислота —  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ;

селеновая кислота —  $\text{H}_2\text{SeO}_4$ .

**Задача №8**

Привести графические формулы следующих кислот:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

**Решение:**



**Задача №9**

К каким типам относятся следующие соли:  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaHSO}_3$ ,  $\text{FeOHCl}_2$ ,  $\text{MgOHCl}$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  ?

**Решение:**

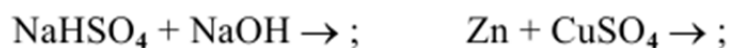
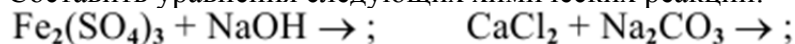
Средние соли –  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ;

основные соли –  $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4$ ,  $\text{FeOHCl}_2$ ,  $\text{MgOHCl}$ ;

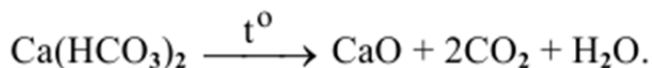
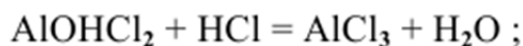
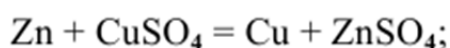
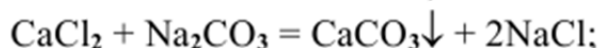
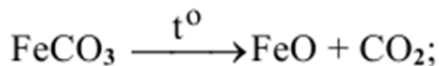
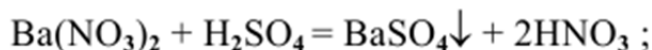
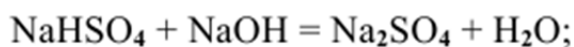
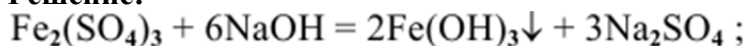
кислые соли –  $\text{NaHSO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ .

**Задача №10**

Составить уравнения следующих химических реакций:



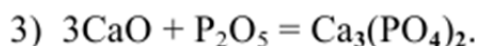
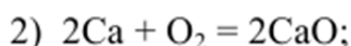
**Решение:**



**Задача №11**

Исходя из  $\text{P}$ ,  $\text{O}_2$  и  $\text{Ca}$  получить  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ .

**Решение:**



**Задача 33**

Исходя из  $\text{Zn}$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CuSO}_4$  получить  $\text{Na}_2\text{ZnO}_2$ .

**Решение:**

- 1)  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$ ;
- 2)  $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ ;
- 3)  $\text{ZnSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
- 4)  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

**Задача №12**

Осуществить следующие цепочки химических превращений:

- 1)  $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{AgCl}$ ;
- 2)  $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3$ .

**Решение:**

- 1)  $\text{Cl}_2 + 2\text{Na} = 2\text{NaCl}$ ;  
 $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ ;  
 $2\text{HCl} + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ ;  
 $\text{ZnCl}_2 + \text{Mg} = \text{MgCl}_2 + \text{Zn}$ ;  
 $\text{MgCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = 2\text{AgCl}\downarrow + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ .
- 2)  $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$ ;  
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$ ;  
 $2\text{NaOH} + \text{SO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ;  
 $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaOH}$ ;  
 $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

**Критерии оценочных средств**

Полученные обучающимся баллы за ответ по всем критериям и показателям суммируются. Суммарный балл переводится в отметку по пятибалльной шкале с учётом рекомендуемой шкалы перевода:

% выполнения	Количество баллов	Отметка по 5-балльной шкале
85-100	7-8	«5»
70-84	5-6	«4»
69-55	3-4	«3»
54-0	0-2	«2»

## Практическая работа № 4.

### Металлы и неметаллы.

**Цель работы:** получение новых знаний и применения их в жизни.

**Задачи работы:** решение задач по теме металлы и неметаллы.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов:** металлы, неметаллы. вода, силикат натрия, перманганат калия, кремниевая кислота, соляная кислота, гашеная известь, негашеная известь, поваренная соль, сероводород, оксид железа, угольная кислота, сульфат калия, сернистый газ.

### Вопросы и задания:

**Задание №1** В какой группе находится металл полоний:

**Ответ:** в шестой

**Задание №2.** К четвертой группе относится элемент:

**Ответ:** германий

**Задание №3.** Как проходит условная граница между металлическими и неметаллическими элементами:

**Ответ:** по диагонали

**Задание №4.** Металлургический процесс включает в себя:

**Ответ:** восстановление ионов металла

**Задание №5.** Пирометаллургией является:

**Ответ:** процесс получения металлов из их соединений при высокой температуре

**Задание №6.** В пирометаллургии используются:

**Ответ:** восстановители

**Задание №7.** При алюмотермии используют металл:

**Ответ:** алюминий

**Задание №8.** В гидрометаллургии получают:

**Ответ:** металлы из растворов их соединений

**Задание №9.** В электрометаллургии используется процесс:

**Ответ:** электролиз расплавов

**Задание №10.** При электролизе восстановителем является:

**Ответ:** катод

**Задание №11.** Чем определяются физические свойства металлов:

**Ответ:** типом кристаллической решетки

**Задание №12.** Отличием атомов металлов от неметаллов можно назвать:



**Ответ:** содержат небольшое количество электронов на внешнем уровне, большой радиус и низкая электроотрицательность

**Задание №13.** Металлической является связь:

**Ответ:** между ионами металлов

**Задание №14.** Для какого агрегатного состояния не характерна металлическая связь:

**Ответ:** для газа

**Задание №15.** Чем обусловлена электропроводность металлов?

**Ответ:** наличием свободных электронов

**Задание №16.** С повышением температуры электропроводность:

**Ответ:** понижается

**Задание №17.** Электропроводность увеличивается от:

**Ответ:** ртути к серебру

**Задание №18.** Максимальной теплопроводностью обладает:

**Ответ:** серебро

**Задание №19.** Наиболее пластичным металлом называют:

**Ответ:** золото

**Задание №20.** Твердым веществом при нормальных условиях не является:

**Ответ:** ртуть

**Задание №21.** Самым твердым металлом является:

**Ответ:** хром

**Задание №22.** Самым тяжелым металлом является:

**Ответ:** литий

**Задание №23.** Самым тугоплавким металлом является:

**Ответ:** вольфрам

**Задание №24.** К черным металлам можно отнести:

**Ответ:** железо

**Задание №25.** Какие степени окисления имеют металлы:

**Ответ:** только положительные

**Задание №26.** Металлы в соединениях проявляют свойства:

**Ответ:** только восстановителя

**Задание №27.** Какая закономерность уменьшения восстановительных свойств металлов:

**Ответ:** слева направо, снизу-вверх

### Критерии оценочных средств

Полученные обучающимся баллы за ответ по всем критериям и показателям суммируются. Суммарный балл переводится в отметку по пятибалльной шкале с учётом рекомендуемой шкалы перевода:

% выполнения	Количество баллов	Отметка по 5-балльной шкале
85-100	7-8	«5»
70-84	5-6	«4»
69-55	3-4	«3»
54-0	0-2	«2»

## Практическая работа № 5.

**Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ.**

**Цель работы:** получение новых знаний и применения их в жизни.

**Задачи работы:** практика составления полных и сокращенных структурных формул органических веществ.

**Формируемые компетенции:** ОК 07

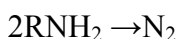
**Перечень основных терминов:** металлы, неметаллы, вода, силикат натрия, перманганат калия, кремниевая кислота, соляная кислота, гашеная известь, негашеная известь, поваренная соль, сероводород, оксид железа, угольная кислота, сульфат калия, сернистый газ.

**Вопросы и задания:**

**Задание №1.** При сгорании 9 г первичного амина выделилось 2,24 л азота. Определите молекулярную и структурную формулу амина, приведите его название.

**Решение:**

1) Записана стехиометрическая схема реакции горения амина:



2) Найдено количество вещества амина:

$$n(\text{RNH}_2) = 2n(\text{N}_2) = 2 \cdot 2,24 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

3) Определена молярная масса амина:

$$M = m/n = 9 / 0,2 = 45 \text{ г/моль}$$

4) Установлена молекулярная формула амина: на радикал R приходится

$$45 - (14 + 2) = 29. \text{ Таким радикалом может быть только этил } \text{C}_2\text{H}_5$$

Молекулярная формула амина  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

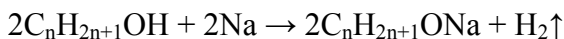
5) Записана структурная формула амина и дано его название:



**Задание №2** Какую молекулярную формулу имеет одноатомный спирт, при взаимодействии 14,8г которого с металлическим натрием выделяется 2,24л водорода?

**Решение:**

1) Составлено уравнение реакции



Определены количества веществ спирта и водорода

$$n(\text{H}_2) = 2,24 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,1 \text{ моль}$$

по уравнению реакции

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) : n(\text{H}_2) = 2 : 1$$

следовательно, прореагировало 0,2 моль спирта

2) Определено число атомов углерода в радикале и установлена формула спирта

$$14,8\text{г} : (14n + 18) = 0,2$$

$$n = 4 \text{ C}_4\text{H}_9\text{OH} \text{ бутанол}$$

**Задание №3.** Массовая доля азота в одноосновной аминокислоте равна 15,73 %.

Установите молекулярную формулу кислоты

**Решение:**

1) Записана общая формула аминокислоты и рассчитана её молярная масса:

Общая формула аминокислоты



$$\omega(\text{N}) = 14 / M(\text{кислоты})$$

$$M(\text{кислоты}) = 14 / 0,1573 = 89$$

2) найдено число атомов углерода в молекуле кислоты и установлена её формула:

Определяем число атомов углерода

$$M = 12n + 2n + 14 + 2 + 12 + 32 + 1 = 89$$

$$14n = 89 - 61$$

$$14n = 28$$

$$n = 2 \text{ Формула кислоты } \text{C}_2\text{H}_4(\text{NH}_2)\text{COOH}$$

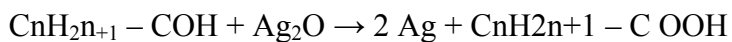
**Задание №4.** В реакции «серебряного зеркала» 0,66г альдегида образует 3,24г осадка.

Установите молекулярную формулу альдегида.

**Решение:**

1) Составлено уравнение химической реакции и рассчитана молекулярная масса альдегида:

$$0,66\text{г} \quad 3,24\text{г}$$



$$n = 1 \text{ моль} \quad n = 2 \text{ моль}$$

$$m = M \cdot n \quad m = M \cdot n$$

$$m = M \quad m = 216\text{г}$$

$$0,66 \quad 3,24$$

$$M = 216$$

$$M = 44 \text{ г/моль}, \quad M_{\text{г}} = 44$$

2) Найдено число атомов углерода и установлена молекулярная формула альдегида.

$$12n + 2n + 1 + 12 + 16 + 1 = 44$$

$$14n + 30 = 44$$

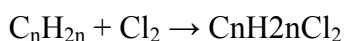
$$14n = 14 \text{ CH}_3 - \text{COH}$$

$$n = 1$$

**Задание №5.** При взаимодействии 0,672 л алкена (н.у.) с хлором образуется 3,39 г его дихлорпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена, запишите его структурную формулу и назовите

**Решение:**

1) Составлено уравнение хлорирования алкена:



определено количество вещества алкена:

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 0,672 / 22,4 = 0,03 \text{ моль}$$

2) Показано, что количество веществ алкена и дихлоралкана равны

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Cl}_2) = n(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 0,03 \text{ моль}$$

3) Рассчитана молярная масса алкена

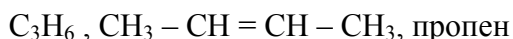
$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{Cl}_2) = m/n = 3,39/0,03 = 113 \text{ г/моль}$$

4) Рассчитано число атомов углерода (n) в молекуле алкена

$$12n + 2n + 71 = 113$$

$$n = 3$$

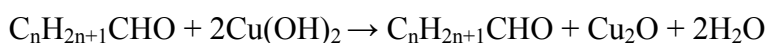
Составлены молекулярная и структурная формулы алкена и дано его название:



**Задание №6)** При взаимодействии 11,6г предельного альдегида с избытком гидроксида меди(II) при нагревании образовался осадок массой 28,8г. Выведите молекулярную формулу альдегида

**Решение:**

1) Записано уравнение реакции в общем виде и найдено количество вещества альдегида:



$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}) = n(\text{Cu}_2\text{O}) = 28,8/144 = 0,2(\text{моль}).$$

Рассчитана молярная масса альдегида:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}) = 11,6/0,2 = 58(\text{г/моль}).$$

2) Определено число атомов углерода в молекуле альдегида и установлена его формула:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}) = 12n + 2n + 1 + 12 + 1 + 16 = 14n + 30;$$

$$14n + 30 = 58; n = 2; \text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$$

**Задание №7.** При термическом разложении вещества образовалось 16 г CuO, 18,4 г NO<sub>2</sub> и 2,24 л кислорода (н.у.).

Определите формулу вещества, если его молярная масса равна 188 г/моль.

**Решение:**

1) Рассчитаны количества веществ меди и кислорода в CuO, а также азота и кислорода в NO<sub>2</sub>:

$$n(\text{Cu}) = n(\text{O}) = n(\text{CuO}) = 16/80 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}) = 18,4/46 = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}) = 2n(\text{NO}_2) = 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ моль}$$

2) Рассчитано суммарное количество вещества кислорода:

$$n(\text{O}_2) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{O})_{\text{общ.}} = 0,2 + 0,8 + 0,1 \cdot 2 = 1,2 \text{ моль}$$

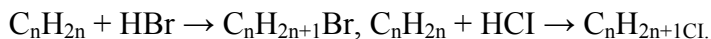
3) Определена формула:  $n(\text{Cu}) : n(\text{N}) : n(\text{O}) = 0,2 : 0,4 : 1,2 = 1 : 2 : 6$

$$\text{CuN}_2\text{O}_6 \text{ или } \text{Cu}(\text{NO}_3)_2; M_r(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 188$$

**Задание №8.** При взаимодействии одного и того же количества алкена с различными галогеноводородами образуется соответственно 7,85 г хлорпроизводного или 12,3 г бромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена, запишите его название и структурную формулу.

**Решение:**

1) Составлены уравнения реакций алкена с различными галогеноводородами:



2) Показано, что в результате реакций образуется одинаковое число молей галогенопроизводных и рассчитано число атомов (n) в молекуле алкена:

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Cl}) = n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Br}),$$

$$7,85/(14n + 36,5) = 12,3/(14n + 81), n = 3$$

Определена молекулярная формула алкена: C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>.

#### Критерии оценочных средств

Полученные обучающимся баллы за ответ по всем критериям и показателям суммируются. Суммарный балл переводится в отметку по пятибалльной шкале с учётом рекомендуемой шкалы перевода:

% выполнения	Количество баллов	Отметка по 5-балльной шкале
85-100	7-8	«5»
70-84	5-6	«4»
69-55	3-4	«3»
54-0	0-2	«2»

## Практическая работа № 6.

### Химия в быту и производственной деятельности человека

**Цель работы:** получение новых знаний и применения их в жизни.

**Задачи работы:** изучить теоретический материал и выполнить практические задания

**Формируемые компетенции:** ОК 07

**Перечень основных терминов:** металлы, неметаллы, вода, силикат натрия, перманганат калия, кремниевая кислота, соляная кислота, гашеная известь, негашеная известь, поваренная соль, сероводород, оксид железа, угольная кислота, сульфат калия, сернистый газ.

**Вопросы и задания:**

### Теоретическая часть

В любой отрасли человеческой деятельности, следовательно, в любой профессиональной деятельности, связанной с материальным миром, мы неизбежно соприкасаемся с веществами и используем их свойства и взаимодействие между собой. Химия, обладая огромными возможностями, создает невиданные ранее материалы, умножает плодородие почвы, облегчает труд человека, экономит его время, одевает, сохраняет его здоровье, создает ему уют и комфорт, изменяет внешность людей. Использование людьми достижений современной техники и химии требует высокой общей культуры, большой ответственности и, конечно, знаний. Именно с этой целью мы проводим этот урок и, надеюсь, он будет интересен и полезен также тем, кто считает химию скучным, бесполезным для себя школьным предметом, далеким от повседневной жизни обычного человека. В повседневной жизни человек использует большое количество веществ. Совершим путешествие по квартире и посмотрим, что мы используем.

#### Домашняя аптечка.

Сейчас, наверное, в каждой семье есть необходимая аптечка. Ведь не набегаешься к врачу каждый раз, когда поцарапала кошка, случился ожог от утюга или в палец попала заноза. В домашней аптечке обычно бывают самые простые средства для дезинфекции и перевязки, для того чтобы остановить кровь при порезах или царапинах, для полоскания горла при начинающейся простуде. Это химические вещества с интересными свойствами.

- Какие химические вещества и для чего мы используем дома?
- $\text{KMnO}_4$  - марганцовка или перманганат калия – одна из самых загадочных химических «натур». Демонстрация растворов марганцовки свежеприготовленного и старого.

Перманганат калия в твердом виде – хорошо растворимые в воде кристаллы (демонстрация порошка марганцовки) черно фиолетового цвета. Разбавленные водные растворы этого вещества – розового цвета, они неустойчивы и под действием солнечных лучей разлагаются с образованием бурого осадка диоксида марганца  $\text{MnO}_2$  и выделением кислорода: записываем реакцию и расставляем коэффициенты методом электронного баланса.



Не зря химики прошлого называли этот раствор «хамелеоном». А первооткрывателем этого удивительного представителя «химического животного мира» был Карл Вильгельм Шееле – по основной своей должности аптекарь. Перманганат калия

сильный окислитель, это дает возможность использовать его в лечебных целях – для уничтожения всякой инфекции, для «прижигания и подсушивания» кожи и слизистых оболочек.

Марганцовка, разлагаясь, выделяет активный кислород, а это ярый враг микробов и неприятных запахов. Интересно, что зачастую кислород выделяется (и мгновенно используется в реакциях окисления), не успевая образовывать газовые пузырьки. Это позволяет врачам вводить раствор перманганата в глубокие раны при очень опасной анаэробной инфекции. Пишем уравнение реакции разложения перманганата. (Расставляем степени окисления).  $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ .

### **Прекрасная перекись.**

Кроме марганцовки хорошим окислителем является пероксид водорода - отличный антисептик.

Действительно пероксид водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$  – один из постоянных обитателей домашней аптечки. Его как лекарственное средство используют чаще всего в виде 3%-ного водного раствора. При контакте с живыми тканями пероксид водорода разлагается с выделением кислорода, отсюда и противомикробное действие. Разбавленные растворы пероксида водорода используют как кровоостанавливающее и дезинфицирующее средство: фермент крови расщепляет  $\text{H}_2\text{O}_2$  на воду и активный кислород, который надежно обеззараживает рану. Однако действие его кратковременно, поэтому, остановив кровотечение, надо обработать рану по всем правилам и наложить повязку.

### **Для чего нужен йод?**

Сейчас трудно поверить, но йод не находил никакого применения в медицине. Лечебные свойства йода оказались при «деле» только во время крупных народных несчастий и бед. Это была крымская военная кампания 1853-1856г, а потом русско-японская война 1904-1905гг. сначала военные врачи начали использовать синий порошок – сухой йодокрахмал, им лечили даже дезинфекцию. В 1904 году русский военный врач Филончиков ввел в практику работы полевого госпиталя спиртовые растворы йода для обработки ран. Современная йодная настойка, кроме йода, содержит иодид калия, этиловый спирт и воду. Зачем в йодную настойку добавляют иодид калия? Дело в том, что чистый йод в воде почти не растворим, а иодид калия образует с йодом хорошо растворимый буро-коричневый комплекс:  $\text{KI} + \text{I}_2 = \text{K(I}_3)$

### **Химчистка.**

Но если вдруг случилась неприятность, и вы пролили йод, то и здесь вам поможет химия.

От пятна с йодом можно избавиться сульфитом натрия.

Опыт: на ткань капнем каплю йода и потом раствором сульфита натрия. (Пишем уравнение ОВР между йодом и сульфитом натрия в щелочной и нейтральной среде и расставляем коэффициенты методом электронного баланса).

### **Косметика и химия.**

Письменные источники, раскопки древних поселений свидетельствуют о том, что на ранней стадии развития общества к раскрашиванию тела были равнодушны и мужчины и женщины. У мужчин это особенно проявлялось в склонности к татуировке, а женщины подкрашивали веки, брови, губы, щеки. Естественно, что в далеком прошлом в качестве косметических средств использовали лишь природные вещества. Например, веки подкрашивали в голубой цвет тончайшей пылью из толченой бирюзы, а брови красили сурьмяным блеском. С развитием химии, помимо природных веществ, стали использовать и синтетические. Что же собой представляют современные косметические



средства? Слушаем сообщения на тему: 1) Губная помада. 2) Духи. 3) Пудра 4) Крем и лосьон. 5) Средства для бритья.

### Путешествие по ванной комнате.

- 1. Шампуни. Сообщение на эту тему. Какой шампунь лучше использовать?
- Что такое волосы? (Рисунок 1).

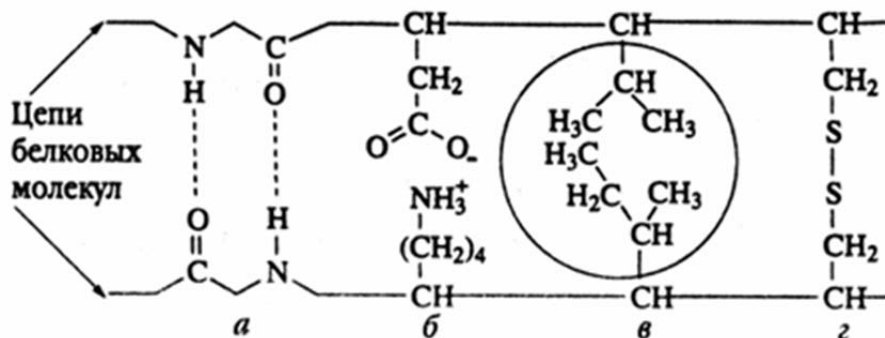


Рисунок 1

а – водородные связи, б – ионные связи, в – взаимодействие между неполярными радикалами, создающие области, из которых вытесняется вода, г – дисульфидная связь между двумя остатками цистеина.

С химической точки зрения – это кератин. Кератин представляет собой фибриллярный белок. В молекуле кератина присутствует несколько типов связи атомов.

- А теперь посмотрим, какие изменения в структуре волоса происходят при воздействии на них химических реагентов.

Почему влажные волосы способны растягиваться на 30-50%? Под действием воды водородные и ионные связи в белковых цепях, из которых состоят волосы, разрываются, и это вызывает изменение формы белка, а как следствие растяжение волоса. После высыхания разорванные связи восстанавливаются, и волосы приобретают прежнюю длину.

Ежедневно ваши волосы утрачивают кератин. Шампунь Палмолив Оптима содержит протеины кератина, позволяющие восстановить волосы» - именно так звучит текст телерекламы. Что в этом утверждении бесспорно с позиции химика, а что вызывает сомнение? Выясним, как волосы могут утрачивать кератин? Химические изменения, протекающие при мытье волос, обратимы: после высыхания нарушенные связи восстанавливаются. Так что утрачивать кератин волосы могут только за счет механического процесса отламывания посеченных участков волоса. Но со здоровыми волосами это не возможно. В тоже время шампунь с протеинами кератина, безусловно, полезная вещь. Протеины – простые белки, состоящие только из остатков аминокислот, они могут в процессе мытья присоединяться к молекулам кератина волос за счет слабых связей, например водородных, и таким образом хотя и на время, но укреплять верхний слой волос.

- Как же действительно, проводить головомойку по всем правилам?
- Вода мягкая, кипяченая.
- Температура воды не более 50 гр.

Все средства должны иметь нейтральный pH

В шампуни в качестве образований и стабилизаторов пены добавляют додецилбензол. Составьте формулу этого вещества, зная, что додекан-этоалкан, содержащий в цепи 12 атомов углерода. Чтобы шампунь был прозрачным при любой погоде в него добавляют пропиленгликоль. Что это за вещество? К какому классу принадлежит?

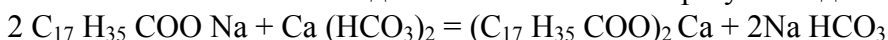
### Моющие и чистящие средства.

Мыло – первое гигиеническое средство, с которым встречается каждый человек после рождения. Мылом как моющим средством человечество пользуется давно. Например, на Руси мыловарение было налажено уже в VIII веке, а в ряде европейских государств – и того раньше.

Известно, что мыло обладает поверхностной активностью, – оно снижает поверхностное натяжение воды. Однако обычные мыла обладают и существенными недостатками. У них плохая моющая способность в воде, а в водных растворах они гидролизуются с образованием щелочи. Эта щелочь оказывает вредное действие на многие ткани (шерсть, шелк и др.)

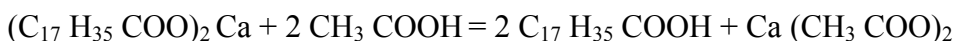
Задание: Вам пришлось стирать темные вещи с мылом в жесткой воде. После стирки и полоскания на них остался «седой налет». Как его устранить и, что можно было сделать, чтобы это предотвратить? Написать молекулярные и ионные уравнения протекающих процессов.

Ответ: Мыло в жесткой воде плохо мылится и образует осадок стеарата кальция:



Этот осадок проступает на темных тканях в виде седого налета.

Избавиться от него можно, если прополоскать вещи в слабом растворе уксусной кислоты.



Чтобы этого не произошло, следовало предварительно смягчить воду кипячением или добавлением соды.

В настоящее время широко используют синтетические моющие средства (СМС).

В чем преимущества синтетических моющих средств? Какие добавки используют в них? Слушаем сообщение.

Отвечаем на вопрос практического характера. Почему стиральные порошки с биологическими добавками особенно сильно разъедают кожу рук?

Ответ: В эти типы порошков добавляют ферменты, разрушающие белковые загрязнения. Эти добавки будут частично разрушать и молекулы кератина, из которого состоит верхний слой кожи.

### Химия и пища.

Искусственная пища. Что мы о ней знаем? Пищевые добавки. Задумайтесь, нужны ли вам продукты, содержащие эти вещества? Может заменить их более полезными?

Пищевые добавки. Заполняем таблицу и смотрим их значение.

Код пищевой добавки (Е)	Физиологическое действие
103, 105, 111, 121 (краситель цитрусовый, красный 2), 123(красный амарант), 125, 126, 130,152,240(консервант формальдегид)	Запрещенные добавки
102, 110, 120, 124, 127	Опасные добавки
103,105, 121, 123, 125, 126, 130, 131, 142, 152,210,211(бензоат натрия), 213 -217, 240, 330(лимонная кислота), 447	Вызывают злокачественные опухоли
221 -226, 320 -322, 338 -341,	Вызывают заболевания желудочно

407, 450, 461 -466	– кишечного тракта
230, 231, 232, 139, 311 -331	Вызывают аллергию
171 -173, 320 -322	Вызывают болезни печени и почек
230, 231, 232	Вещества, вредные для кожи
338 -341, 407, 450, 461 -466	Вызывают расстройство желудка, а в больших дозах – пищевые отравления
320, 321	Повышают содержание холестерина

### Задание №1.

В качестве мономера для производства полимерных электроизоляционных покрытий используют газ, содержащий 85,7% углерода и 14,3% водорода (по массе). Относительная плотность газа по водороду равна 21. Найдите молекулярную формула газа.

**Ответ:** C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>.

### Задание №2.

Один из многоатомных спиртов используют для приготовления антифризов – низкозамерзающих жидкостей. Антифризы используют в зимних условиях для охлаждения автомобильных двигателей. Найдите молекулярную формулу этого спирта, если массовые доли элементов в ней составляют: С –38,7%, Н – 9,7%, О – 51,6%. Относительная плотность паров спирта по водороду равна 31. Напишите структурную формулу спирта и назовите его.

**Ответ:** C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>

### Критерии оценочных средств

Полученные обучающимся баллы за ответ по всем критериям и показателям суммируются. Суммарный балл переводится в отметку по пятибалльной шкале с учётом рекомендуемой шкалы перевода:

% выполнения	Количество баллов	Отметка по 5-балльной шкале
85-100	7-8	«5»
70-84	5-6	«4»
69-55	3-4	«3»
54-0	0-2	«2»