

# **СБОРНИК РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАНИЙ**

по общеобразовательной дисциплине «Химия»

для обучающихся 1 курса колледжа

**Автор: Касимова Айтолкын Сабитовна**

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Введение .....   | 3  |
| Тема 1.1 Частицы вещества .....  | 7  |
| Тема 1.1.2 Задания I уровня (базовый) по разделу «Частицы вещества» .....                                  | 8  |
| Тема 1.1.3 Задания II уровня (повышенный) по разделу «Частицы вещества» .....                              | 9  |
| Тема 1.1.4 Задания III уровня (творческий) по разделу «Частицы вещества» .....                             | 11 |
| Тема 2.1 Закономерности протекания химических реакций.....   | 14 |
| Тема 2.1.2 Задания I уровня (базовый) по разделу «Закономерности протекания химических реакций».....       | 14 |
| Тема 2.1.3 Задания II уровня (повышенный) по разделу «Закономерности протекания химических реакций» .....  | 16 |
| Тема 2.1.4 Задания III уровня (творческий) по разделу «Закономерности протекания химических реакций» ..... | 17 |
| Тема 3.1 Энергетика химических реакций .....   | 20 |
| Тема 3.1.2 Задания I уровня (базовый) по разделу «Энергетика химических реакций» .....                     | 22 |
| Тема 3.1.3 Задания II уровня (повышенный) по разделу «Энергетика химических реакций» .....                 | 23 |
| Тема 3.1.4 Задания III уровня (творческий) по разделу «Энергетика химических реакций» ..                   | 24 |
| Тема 4.1 Химия вокруг нас. ....  | 27 |
| Тема 4.1.2 Задания I уровня (базовый) по разделу «Химия вокруг нас» .....                                  | 28 |
| Задание 1. Определение понятий .....   | 28 |
| Тема 4.1.3 Задания II уровня (повышенный) по разделу «Химия вокруг нас» .....                              | 29 |
| Тема 4.1.4 Задания III уровня (творческий) по разделу «Химия вокруг нас» .....                             | 31 |
| Тема 5.1. Химия и жизнь.....   | 33 |
| Тема 5.1.2 Задания I уровня (базовый) по разделу «Химия и жизнь» .....                                     | 34 |
| Тема 5.1.3 Задания II уровня (повышенный) по разделу «Химия и жизнь».....                                  | 35 |
| Тема 5.1.4 Задания III уровня (творческий) по разделу «Химия и жизнь».....                                 | 36 |
| Заключение.....  | 39 |
| Список литературы .....  | 40 |

## **Введение**

Данный сборник разноуровневых заданий предназначен для обучающихся 1 курса колледжа и направлен на реализацию принципов дифференцированного обучения при изучении общеобразовательной дисциплины «Химия».

Материал разработан в соответствии с Государственным общеобязательным стандартом образования и типовой учебной программой по химии. Сборник включает задания трёх уровней сложности (базовый, повышенный, творческий), что позволяет учитывать индивидуальные образовательные потребности и уровень подготовки обучающихся, обеспечивать работу в зоне ближайшего развития и повышать качество усвоения учебного материала. Материалы сборника могут быть использованы на учебных занятиях, при организации самостоятельной работы, а также в процессе текущего и формативного оценивания.

## **Пояснительная записка**

### **Актуальность разработки**

Современный образовательный процесс в колледже характеризуется разным уровнем подготовки обучающихся, различиями в учебной мотивации и темпе усвоения учебного материала. Особенно это актуально при изучении общеобразовательной дисциплины «Химия» на 1 курсе, где обучающиеся имеют неодинаковый базовый уровень знаний, полученных в школе. В этих условиях возрастает необходимость внедрения педагогических технологий, обеспечивающих индивидуализацию обучения и создание условий для успешного освоения учебного материала каждым обучающимся. Одним из эффективных средств решения данной проблемы является использование разноуровневых заданий. Разработка данного сборника обусловлена потребностью в систематизированном учебно-методическом материале, позволяющем организовать дифференцированное обучение без изменения содержания образовательной программы.

## **Цель и задачи сборника**

**Цель:** Создание условий для повышения качества обучения химии посредством использования разноуровневых заданий, направленных на учет индивидуальных образовательных потребностей обучающихся 1 курса колледжа.

**Задачи:**

- обеспечить дифференциацию обучения по уровню сложности заданий;
- способствовать усвоению обязательного минимума знаний всеми обучающимися;
- создать условия для развития познавательной активности и самостоятельности;
- развивать умение применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях;
- повысить учебную мотивацию обучающихся.

## **Гипотеза**

Предполагается, что использование сборника разноуровневых заданий по химии, основанного на принципах дифференцированного обучения, позволит повысить уровень усвоения учебного материала обучающимися 1 курса колледжа, обеспечить учет их индивидуальных образовательных возможностей и создать условия для развития познавательной активности и учебной мотивации.

## **Теоретическое обоснование**

Сборник разработан на основе теории зоны ближайшего развития Л. С. Выготского и теории уровневой дифференциации обучения В. В. Фирсова. Согласно Л. С. Выготскому, эффективное обучение осуществляется в зоне ближайшего развития обучающегося, когда учебные задания немного превышают уровень его актуальных возможностей, но остаются доступными при педагогической поддержке.

Разноуровневые задания позволяют организовать обучение с учетом данного принципа. В. В. Фирсов рассматривал дифференциацию обучения как обязательное условие достижения образовательных результатов всеми обучающимися. В рамках

данной теории выделяются базовый, повышенный и творческий уровни усвоения учебного материала, что положено в основу структуры данного сборника.

### **Структура сборника**

Содержание сборника разноуровневых заданий по общеобразовательной дисциплине «Химия» разработано в соответствии с типовой учебной программой естественно-математического направления для обучающихся 1 курса колледжа.

В типовой программе по химии предусмотрены следующие разделы:

1. Частицы вещества
2. Закономерности протекания химических реакций
3. Энергетика химических реакций
4. Химия вокруг нас
5. Химия и жизнь

Структура сборника полностью соответствует указанным разделам. Для каждого раздела представлены разноуровневые задания, направленные на поэтапное усвоение учебного материала, формирование предметных знаний и развитие познавательных умений обучающихся.

### **Структура сборника по разделам курса**

*Раздел 1. Частицы вещества.* Включает задания, направленные на формирование представлений о строении вещества, атомах, молекулах, ионах, химических элементах и их свойствах.

*Раздел 2. Закономерности протекания химических реакций.* Содержит задания по классификации химических реакций, скорости реакции, условиям протекания реакций и факторам, влияющим на их течение.

*Раздел 3. Энергетика химических реакций.* Включает задания, направленные на изучение тепловых эффектов химических реакций, понятий внутренней энергии, энтальпии и энергетических изменений при химических процессах.

*Раздел 4. Химия вокруг нас.* Содержит задания прикладного характера, отражающие роль химии в повседневной жизни, быту, промышленности и окружающей среде.

*Раздел 5. Химия и жизнь.* Включает задания, направленные на формирование представлений о роли химии в живых организмах, здоровье человека и экологической безопасности.

Сборник включает задания по основным темам курса химии 1 курса колледжа. Каждая тема представлена тремя уровнями сложности:

- I уровень (базовый) — задания на воспроизведение и понимание основных понятий, терминов, формул;
- II уровень (повышенный) — задания на применение знаний, решение расчетных и качественных задач;
- III уровень (творческий) — задания проблемного и исследовательского характера.

### **Методические рекомендации по использованию**

Сборник может использоваться:

- при объяснении и закреплении нового материала;
- для организации самостоятельной работы обучающихся;
- в качестве дифференцированного домашнего задания;
- при проведении текущего и формативного оценивания.

Преподаватель может предлагать обучающимся задания определенного уровня либо предоставлять возможность выбора, что способствует развитию ответственности за результаты обучения.

### **Ожидаемые результаты**

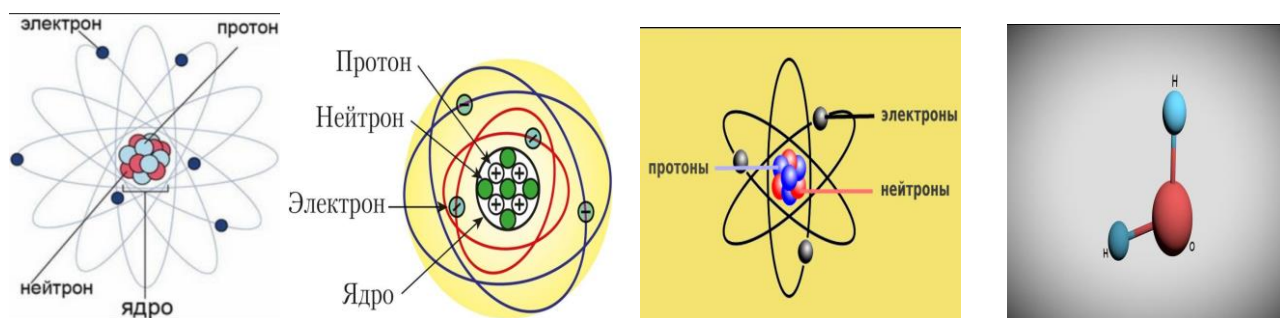
Использование сборника позволит:

- повысить уровень усвоения учебного материала по химии;
- сократить количество обучающихся с низким уровнем успеваемости;
- создать условия для развития обучающихся с повышенными учебными возможностями;
- повысить интерес к изучению дисциплины.

## Тема 1.1 Частицы вещества

Химия как наука изучает вещества, их состав, строение, свойства и превращения. Одним из базовых понятий курса химии является представление о частицах, из которых состоят все вещества. Под веществом понимают форму материи, обладающую определённым составом и свойствами. Все вещества окружающего мира состоят из мельчайших частиц, находящихся в непрерывном движении. Разнообразие свойств веществ объясняется различием в строении и взаимодействии этих частиц.

Атом как основная частица вещества. Атом — это наименьшая частица химического элемента, сохраняющая его химические свойства. Атом имеет сложное строение и состоит из положительно заряженного ядра и электронной оболочки. В ядре находятся протоны и нейтроны, а вокруг ядра движутся электроны. Количество протонов в ядре определяет, к какому химическому элементу относится атом.




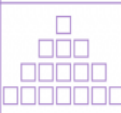


Молекула - это наименьшая частица вещества, способная существовать самостоятельно и сохранять его химические свойства. Молекулы образуются в результате соединения двух или более атомов с помощью химической связи. Строение молекулы определяет физические и химические свойства вещества.

В зависимости от состава различают простые и сложные вещества. Простые вещества состоят из атомов одного химического элемента (например, кислород, железо). Сложные вещества образованы атомами разных химических элементов (например, вода, углекислый газ).

Вещества могут находиться в твёрдом, жидком и газообразном состояниях. Различия между агрегатными состояниями объясняются характером движения и расположения частиц. При изменении температуры или давления вещество может переходить из одного состояния в другое, не изменяя своего

химического состава. Значение учения о частицах вещества. Представления о строении вещества лежат в основе понимания химических реакций, свойств материалов и процессов, происходящих в природе и технике. Изучение частиц вещества позволяет обучающимся осознанно воспринимать дальнейшие темы курса химии и применять знания в практической деятельности.

| Уровень | Подуровень       | Атомные орбитали  | Число орбиталей  |           |                    |           | Максимальное число электронов |  |
|---------|------------------|---|------------------|-----------|--------------------|-----------|-------------------------------|--|
|         |                  |   | на подуровне     | на уровне | на подуровне       | на уровне |                               |  |
| 1       | s                |  | 1                | 1         | 2                  | 2         |                               |  |
| 2       | s<br>p           |  | 1<br>3           | 4         | 2<br>6             | 8         |                               |  |
| 3       | s<br>p<br>d      |  | 1<br>3<br>5      | 9         | 2<br>6<br>10       | 18        |                               |  |
| 4       | s<br>p<br>d<br>f |  | 1<br>3<br>5<br>7 | 16        | 2<br>6<br>10<br>14 | 32        |                               |  |

### Тема 1.1.2 Задания I уровня (базовый) по разделу «Частицы вещества»

#### Задание 1.

1. Дайте определение понятию «вещество».
2. Что называют атомом?
3. Что такое молекула?
4. Перечислите агрегатные состояния вещества.

5. Выберите верный ответ:

Молекула — это

- а) мельчайшая частица химического элемента
  - б) частица вещества, сохраняющая его химические свойства
  - в) смесь атомов разных веществ
6. Заполните пропуски: Атом состоит из \_\_, \_\_ и \_\_\_\_.

#### Задание 2. Тестовые задания

1. Наименьшая частица вещества, сохраняющая его химические свойства:  
А) атом В) молекула С) ион D) электрон
2. Атом состоит из: А) ядра и молекул В) ядра и электронов С) протонов и нейтронов D) электронов и молекул



3. Что находится в ядре атома? А) электроны В) молекулы С) протоны и нейтроны  
D) ионы
4. Молекула — это: А) заряженная частица В) мельчайшая частица элемента С)  
наименьшая частица вещества, состоящая из атомов D) частица с отрицательным  
зарядом
5. Частица с отрицательным зарядом — это:  
А) протон В) нейтрон С) электрон D) молекула
6. Из каких частиц состоит атом?  
А) из молекул В) из ионов С) из протонов, нейтронов и электронов D) только из  
электронов
7. Выберите верное утверждение:  
А) Атом больше молекулы В) Молекулы состоят из атомов С) Электрон находится  
в ядре D) Нейтрон имеет отрицательный заряд
8. Какой заряд имеет нейтрон? А) положительный В) отрицательный С) не имеет  
заряда D) переменный
9. Все вещества состоят из: А) молекул В) атомов С) электронов D) ионов 10. Что  
из перечисленного является молекулой? А) Н В) О С)  $H_2O$  D) Na

### **Тема 1.1.3 Задания II уровня (повышенный) по разделу «Частицы вещества»**

#### **Задание 1. Сравнение размеров и массы частиц**

1. Рассчитайте массу одного атома кислорода, если его молярная масса  $M = 16$   
г/моль.
2. Сравните её с массой молекулы воды  $H_2O$ .
3. Определите, во сколько раз масса молекулы воды больше массы атома кислорода.

#### **Задание 2. Структурные формулы и типы химических связей**

1. Нарисуйте структурные формулы молекул:  $CO_2$ ,  $NH_3$ ,  $CH_3$ .
2. Определите тип химической связи в каждой молекуле (ковалентная  
полярная/неполярная, ионная).
3. Объясните, почему молекула  $CO_2$  линейная, а  $NH_3$  имеет форму пирамиды.

#### **Задание 3. Составление формул и расчет количества частиц**

1. Рассчитайте, сколько молекул воды содержится в 9 г воды.
2. Определите, сколько атомов водорода и кислорода в этом объёме воды.

**Задание 4. Опытное задание (логическое мышление)**

В трех пробирках находятся:

- А: вещество с молекулами  $O_2$
- В: вещество с молекулами  $H_2O$
- С: вещество с молекулами  $CO_2$

В пробирках наблюдается разная плотность газа и различная растворимость в воде.

**Задание:** опишите, как можно определить, где какая пробирка, без использования химических реактивов.

**Задание 5.**

- №1. Объясните, чем атом отличается от молекулы. Приведите по одному примеру.
- №2. Почему нейтроны не влияют на химические свойства вещества, но влияют на его массу?
- №3. Сравните атомы кислорода и водорода по числу протонов, нейтронов и электронов. Как это влияет на их химические свойства?
- № 4. Если атом железа имеет 26 протонов и 30 нейтронов, определите его заряд и объясните, почему он нейтрален.
- №5. Опишите, как образование положительного или отрицательного иона изменяет химические свойства атома.
- № 6. Составьте таблицу, показывающую число протонов, нейтронов и электронов для следующих атомов: H, O, N, Cl.
- №7. Объясните, почему все вещества состоят из атомов и молекул, а не из отдельных электронов или протонов.
- №8. Сравните атомы одного элемента в виде нейтрального атома и в виде иона. Как изменяются их химические свойства и взаимодействие с другими атомами?
- №9. Определите, какие частицы участвуют в химических реакциях и почему. №10. Объясните роль валентных электронов в образовании химических связей на примере молекулы  $H_2O$ .

**Образование химических связей (Льюис, орбитали)**

- №11. Нарисуйте электронную формулу Льюиса для молекулы  $\text{H}_2\text{O}$ . Укажите неподелённые пары электронов.
- №12. Составьте схему образования ковалентной связи в молекуле  $\text{HCl}$  с помощью орбиталей. Покажите, какие электроны образуют общую пару.
- №13. Нарисуйте схему Льюиса для молекулы  $\text{CO}_2$ . Укажите тип связей между атомами.
- №14. Объясните, что такое неподелённая электронная пара. Приведите пример в молекуле  $\text{NH}_3$ .
- №15. Составьте схему орбиталей для молекулы  $\text{CH}_4$ , показывая перекрытие орбиталей атома углерода с атомами водорода.
- №16. Сравните ковалентную и ионную связь. Приведите по одной молекуле в качестве примера каждой.
- №17. Нарисуйте схему образования двойной ковалентной связи в молекуле  $\text{O}_2$  с помощью Льюиса и орбиталей.
- №18. Объясните, почему угол между связями в молекуле  $\text{H}_2\text{O}$  меньше  $109^\circ$ .
- №19. На примере  $\text{NH}_3$  отметьте атомы, участвующие в образовании общей пары, и неподелённые пары на схеме Льюиса.
- №20. Составьте схему образования тройной ковалентной связи в молекуле  $\text{N}_2$ . Укажите число общих электронных пар и неподелённых пар.

### **Тема 1.1.4 Задания III уровня (творческий) по разделу «Частицы вещества»**

#### **Задание 1. Сложные расчёты с молекулами**

1. Рассчитайте массу одного атома азота и одной молекулы аммиака  $\text{NH}_3$
2. Если в лаборатории есть 34 г  $\text{NH}_3$ , определите: количество молей, количество молекул, число атомов каждого типа.
3. Сравните результаты с 44 г  $\text{CO}_2$  и сделайте вывод, в каком веществе содержится больше атомов.

#### **Задание 2. Геометрия и полярность молекул**

1. Нарисуйте 3D-схемы молекул:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ .
2. Определите углы между связями и геометрическую форму молекул.

3. Объясните, какие из молекул полярные, а какие неполярные, и как это влияет на физические свойства вещества (растворимость, температуру кипения).

### **Задание 3. Свойства вещества и тип связи**

1. Для данных веществ:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ : укажите тип связи, предскажите агрегатное состояние при комнатной температуре, объясните, какие свойства обусловлены строением молекулы.
2. Сделайте сравнительную таблицу «Строение – Свойства – Тип связи».

### **Задание 4. Проблемная ситуация**

Вам нужно определить неизвестное газообразное вещество в лаборатории. Дано:

- масса 1 моля вещества = 32 г
- газ нерастворим в воде,
- газ поддерживает горение.

Вопрос:

- Определите вещество
- Опишите его строение,
- Объясните, почему оно нерастворимо и поддерживает горение.

### **Задание 5. Аналитическая задача**

1. В сосуде находится смесь газов:  $\text{H}_2$  и  $\text{O}_2$  в соотношении 2:1 по числу молей.
2. Рассчитайте: • количество молекул каждого газа в смеси, • массу смеси, • среднюю молекулярную массу смеси.
3. Объясните, как состав смеси повлияет на возможную реакцию горения.

### **6. Связь с реальной жизнью**

1. Рассчитайте, сколько молекул воды выделяется при сгорании  $1 \text{ м}^3$  природного газа (метана) в кислороде.
2. Объясните, какие знания о частицах и молекулах необходимы для расчётов при производстве химических веществ и в быту.

### **Задание 7. Творческо-исследовательское**

1. Создайте модель молекулы с учётом полярности связей, используя любые материалы.
2. Определите:
  - какие атомы образуют ковалентные связи,

- где возможно образование водородных связей,
  - как молекула поведёт себя при растворении в воде.
3. Сделайте вывод о связи строения молекулы с её химическими свойствами.

## **Тема 2.1 Закономерности протекания химических реакций**

Химическая реакция представляет собой процесс, в ходе которого одни вещества превращаются в другие за счёт перераспределения атомов и изменения характера химических связей. В результате реакции образуются новые вещества с иными свойствами, отличными от свойств исходных реагентов. Химические реакции описываются с помощью уравнений, отражающих количественные соотношения между реагентами и продуктами и соблюдение закона сохранения массы. О протекании химической реакции можно судить по ряду характерных признаков: выделение или поглощение тепла; изменение окраски веществ; образование газа; появление осадка; изменение температуры или запаха. Наличие одного или нескольких признаков свидетельствует о том, что произошло химическое превращение, а не физическое изменение.

Каждая химическая реакция сопровождается изменением внутренней энергии системы. В реакциях, идущих с выделением энергии, продукты обладают меньшей энергией, чем исходные вещества. В реакциях с поглощением энергии, наоборот, требуется дополнительный энергетический вклад извне. Энергетические характеристики реакции определяют её возможность и направление протекания.

В некоторых системах химическая реакция может протекать в обоих направлениях. Такое состояние называется химическим равновесием. При равновесии скорости прямой и обратной реакций равны, а состав системы остаётся постоянным. Изменение условий (температуры, концентрации, давления) может привести к смещению равновесия.

Закономерности протекания химических реакций позволяют объяснять причины и условия превращения веществ, управлять скоростью и направлением реакций, а также прогнозировать их результаты. Изучение данных закономерностей является необходимой основой для понимания процессов, происходящих в природе, технике и повседневной жизни человека.

### **Тема 2.1.2 Задания I уровня (базовый) по разделу «Закономерности протекания химических реакций»**

#### **Задание 1. Понятие химической реакции**

Дайте определение понятию «химическая реакция». Укажите, чем химическое явление отличается от физического.

### **Задание 2. Признаки химической реакции**

Перечислите не менее четырёх признаков, по которым можно определить, что происходит химическая реакция. Приведите по одному примеру для двух любых признаков.

### **Задание 3. Уравнения химических реакций**

Запишите и уравняйте уравнения следующих реакций:

1. Горение магния в кислороде.
2. Реакция цинка с соляной кислотой.
3. Разложение карбоната кальция при нагревании.

### **Задание 4. Классификация реакций**

Определите типы реакций: 1. Экзотермическая или эндотермическая; 2. Обратимая или необратимая. (Для каждой реакции из задания 3.)

### **Задание 5. Факторы скорости реакции**

Перечислите основные факторы, влияющие на скорость химической реакции. Объясните влияние одного из них.

### **Задание 6. Катализаторы**

Ответьте на вопросы: 1. Что называют катализатором? 2. Изменяется ли масса катализатора после завершения реакции? 3. Приведите один пример реакции с участием катализатора.

### **Задание 7. Химическое равновесие**

Дайте определение понятию «химическое равновесие». Объясните, что происходит со скоростями прямой и обратной реакции в состоянии равновесия.

### **Задание 8. Связь с жизнью**

Приведите два примера химических реакций, с которыми человек сталкивается в быту или природе. Укажите признаки, по которым можно определить протекание этих реакций.

## **Тема 2.1.3 Задания II уровня (повышенный) по разделу «Закономерности протекания химических реакций»**

### **Задание 1. Анализ условий протекания реакции**

Рассмотрите реакцию взаимодействия цинка с соляной кислотой.

1. Укажите признаки протекания реакции.
2. Объясните, как изменится скорость реакции при:
  - повышении температуры;
  - увеличении концентрации кислоты;
  - использовании порошкообразного цинка вместо куска металла.

### **Задание 2. Скорость химической реакции**

В ходе реакции за 4 минуты прореагировало 0,24 моль вещества.

1. Рассчитайте среднюю скорость реакции.
2. Укажите единицы измерения скорости реакции.
3. Объясните, какие факторы могли бы увеличить скорость данной реакции.

### **Задание 3. Экзо - и эндотермические реакции**

1. Объясните различие между экзотермическими и эндотермическими реакциями. 2. Приведите по два примера таких реакций.
3. Укажите, какие признаки могут сопровождать каждый тип реакции.

### **Задание 4. Катализаторы и энергия активации**

1. Объясните, как катализатор влияет на протекание химической реакции.
2. Почему наличие катализатора не влияет на тепловой эффект реакции?
3. Приведите пример реакции, в которой используется катализатор.

### **Задание 5. Обратимые реакции**

Рассмотрите обратимую реакцию:  $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$

1. Объясните, что означает знак обратимости.
2. Что происходит с реакцией при увеличении концентрации водорода?
3. Как изменится скорость прямой и обратной реакции со временем?

### **Задание 6. Гомогенные и гетерогенные реакции**

1. Дайте определения гомогенной и гетерогенной реакции.
2. Приведите по одному примеру каждой реакции.



3. Объясните, почему скорость гетерогенной реакции зависит от площади соприкосновения веществ.

### **Задание 7. Практико-ориентированное задание**

Объясните, почему измельчение твёрдого топлива (угля) перед сжиганием увеличивает скорость реакции горения и её эффективность.

### **Задание 8. Работа с уравнением реакции**

Для реакции:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

1. Укажите тип реакции (по тепловому эффекту и обратимости).
2. Объясните, как изменение температуры повлияет на скорость реакции.
3. Обоснуйте необходимость использования катализатора в промышленности.

### **Задание 9. Температурный фактор и скорость реакции**

Известно, что при повышении температуры на 10 °С скорость большинства химических реакций увеличивается.

1. Объясните, почему повышение температуры приводит к ускорению реакции с точки зрения движения и столкновения частиц.
2. Как изменится скорость реакции, если температуру повысить на 20 °С?
3. Почему для некоторых реакций повышение температуры может быть нежелательным?

### **Задание 10. Анализ реальной химической ситуации**

В лаборатории проводят реакцию разложения пероксида водорода. Наблюдается, что без добавок реакция идёт медленно, а при добавлении небольшого количества диоксида марганца скорость резко возрастает.

1. Объясните причину ускорения реакции.
2. Какую роль играет диоксид марганца в данном процессе?
3. Изменится ли масса катализатора после завершения реакции? Обоснуйте ответ.

## **Тема 2.1.4 Задания III уровня (творческий) по разделу «Закономерности протекания химических реакций»**

### **Задание 1. Анализ химического равновесия**

Рассмотрите реакцию:  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$

1. Опишите, какие условия способствуют смещению равновесия в сторону образования аммиака.

2. Как повлияют на равновесие: повышение давления; понижение температуры; добавление катализатора?
3. Объясните, почему в промышленности для получения аммиака используют повышенное давление и катализатор.

### **Задание 2. Энергетический анализ реакции**

Для реакции образования воды известно, что при взаимодействии водорода с кислородом выделяется 572 кДж энергии.

1. Определите, является ли реакция экзотермической или эндотермической.
2. Сколько энергии выделится при образовании 1 моль воды?
3. Постройте схематический энергетический профиль данной реакции и объясните значение энергии активации.

### **Задание 3. Скорость реакции и факторы**

В двух сосудах проводится одна и та же химическая реакция. В первом сосуде реакция идёт при температуре 20 °С, во втором — при 40 °С.

1. Объясните, как и почему будет отличаться скорость реакции в сосудах.
2. Как изменится количество эффективных столкновений частиц?
3. Почему для некоторых реакций повышение температуры может привести к побочным процессам?

### **Задание 4. Обратимые и необратимые реакции**

1. Объясните, почему реакции горения относятся к необратимым.
2. Приведите пример обратимой реакции и опишите условия, при которых она может быть смещена в сторону продуктов.
3. Обоснуйте значение обратимых реакций в химической промышленности. —

### **Задание 5. Катализ и механизм реакции**

1. Объясните, каким образом катализатор изменяет механизм химической реакции.
2. Почему катализатор не изменяет положение химического равновесия?
3. Приведите примеры использования катализаторов в промышленности или биологических процессах.

### **Задание 6. Комплексная расчётная задача**

В реакторе проводится реакция, в ходе которой за 6 минут прореагировало 0,36 моль вещества.

1. Рассчитайте среднюю скорость реакции.
2. Как изменится скорость, если концентрацию реагента увеличить в 2 раза?
3. Какие дополнительные условия можно изменить для ускорения реакции без изменения концентрации?

### **Задание 7. Проблемная ситуация**

В закрытом сосуде установилось химическое равновесие. После этого в систему добавили дополнительное количество одного из реагентов.

1. Опишите, как изменится состояние системы.
2. Как будет изменяться скорость прямой и обратной реакции до установления нового равновесия?
3. Сформулируйте общий вывод на основе принципа Ле Шателье.

### **Задание 8. Связь теории с практикой**

Объясните, почему:

1. пищевые продукты хранят в холодильнике;
2. катализаторы широко используются в химической промышленности;
3. регулирование температуры и давления позволяет управлять химическими процессами.

### **Задание 9. Исследовательское задание**

Выберите одну химическую реакцию (из быта, природы или промышленности) и:

1. опишите условия её протекания;
2. укажите факторы, влияющие на скорость;
3. определите, является ли реакция обратимой;
4. сделайте вывод о практической значимости реакции.

### **Задание 10. Интегративное задание**

Проанализируйте реакцию горения метана, используя следующие параметры:

скорость реакции; тепловой эффект; признаки реакции; условия протекания; практическое применение. Сделайте вывод о значении данной реакции для человека.

### Тема 3.1 Энергетика химических реакций

Химическая реакция сопровождается изменением энергии, поскольку при разрыве старых химических связей и образовании новых происходит перераспределение энергии между частицами вещества. Энергетические изменения позволяют определить, возможна ли реакция и при каких условиях она будет протекать.

- $Q > 0 \rightarrow$  энергия выделяется (экзотермическая)
- $Q < 0 \rightarrow$  энергия поглощается (эндотермическая)

Внутренняя энергия - это суммарная энергия всех частиц вещества, включающая энергию их движения и взаимодействия. В процессе химической реакции внутренняя энергия системы изменяется, так как меняется строение частиц и характер химических связей. Изменение внутренней энергии может сопровождаться выделением или поглощением тепла и зависит от условий протекания реакции.

Сумма кинетической и потенциальной энергии всех частиц системы. •  
Изменение внутренней энергии:

$$\Delta U = U_{\text{продуктов}} - U_{\text{реагентов}}$$

Для описания тепловых эффектов химических реакций используется величина энтальпия. Изменение энтальпии реакции показывает количество энергии, которое выделяется или поглощается в ходе химического превращения при постоянном давлении.

- Реакции, протекающие с выделением энергии, называют экзотермическими.
- Реакции, сопровождающиеся поглощением энергии, называют эндотермическими. Знак изменения энтальпии позволяет судить о характере энергетических процессов в системе.

Изменение энтальпии:

$$\Delta H = H_{\text{продуктов}} - H_{\text{реагентов}}$$

Пример:  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 572\text{кДж}$

$$\Delta H < 0 \rightarrow \text{экзотермическая реакция}$$

Для начала химической реакции частицам необходимо обладать определённым минимальным запасом энергии. Эта энергия называется энергией

активации. Даже если реакция энергетически выгодна, без достижения энергии активации она протекать не будет или будет идти очень медленно. Снижение энергии активации приводит к увеличению скорости реакции.



Катализаторы изменяют путь протекания реакции, обеспечивая альтернативный механизм с меньшими энергетическими затратами. При этом катализатор не изменяет тепловой эффект реакции и не расходуется в процессе. Использование катализаторов позволяет управлять скоростью химических процессов без изменения их энергетического результата.

*Без катализатора: высокая  $E_a \rightarrow$  медленно*

*С катализатором: низкая  $E_a \rightarrow$  быстрее*

Закон Гесса утверждает, что тепловой эффект химической реакции зависит только от начального и конечного состояния системы и не зависит от пути протекания реакции. Это означает, что энтальпию реакции можно вычислить, даже если процесс протекает в несколько стадий. Закон Гесса широко применяется для расчёта тепловых эффектов реакций, которые невозможно измерить напрямую.

Тепловой эффект реакции зависит только от начального и конечного состояния, а не от пути реакции. Формула:

$$\Delta H_{\text{общ}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$

$A \rightarrow B \rightarrow C$  или  $A \rightarrow C$   $\Delta H$  одинаково

Знания об энергетических изменениях химических реакций имеют важное значение:

- при разработке промышленных технологий;
- при выборе условий протекания реакций;
- при оценке безопасности химических процессов;
- в энергетике, экологии и биохимии. Управление энергетическими параметрами позволяет сделать химические процессы более эффективными и экономически выгодными.

Энергетическая диаграмма показывает: уровень энергии реагентов; энергию активации; уровень энергии продуктов; тепловой эффект.

Тема 3.1.2 Задания I уровня (базовый) по разделу «Энергетика химических реакций»

**Задание 1. Определение понятий**

Дайте определение своими словами:

- Энтальпия
- Экзотермическая реакция
- Эндотермическая реакция
- Активационная энергия

**Задание 2. Классификация реакций по тепловому эффекту**

Определите, какие реакции экзотермические, а какие эндотермические:

1. Сгорание угля
2. Разложение гидроксида кальция при нагревании
3. Растворение аммиака в воде

**Задание 3. Простой расчёт энергии**

Если при сгорании 1 моль водорода выделяется 286 кДж энергии, сколько энергии выделится при сгорании 3 моль водорода?

**Задание 4. Энергетическая схема реакции**

Нарисуйте схему энергетического профиля для:

- экзотермической реакции
- эндотермической реакции

Отметьте: энергию реагентов, энергию продуктов, активационную энергию.

**Задание 5. Вопрос на понимание**

Почему для протекания реакции необходима активационная энергия, даже если реакция экзотермическая?

**Задание 6. Определение направления реакции**

Определите, будет ли реакция протекать спонтанно, если: •  $\Delta H < 0$  •  $\Delta H > 0$   
Объясните свой ответ простыми словами.

**Задание 7. Связь теплового эффекта и практики**

Приведите один пример экзотермической реакции из повседневной жизни и объясните, как ощущается выделение энергии.

**Задание 8. Сравнение реакций**

Сравните два процесса: сгорание этанола и разложение карбоната кальция.

- Какая из реакций экзотермическая, а какая эндотермическая?
- Как это отражается на температуре системы?

#### Задание 9. Заполнение таблицы

| Реакция                         | Тип реакции | $\Delta H$ (положительное или отрицательное) |
|---------------------------------|-------------|--|
| $C + O_2 \rightarrow CO_2$      |             |  |
| $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ |             |  |
| $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$   |             |  |

**Задание 10.** Мини-задача на расчёт При реакции образования 1 моль  $H_2O$  выделяется 242 кДж. Сколько энергии выделится при образовании 5 моль  $H_2O$ ?

Тема 3.1.3 Задания II уровня (повышенный) по разделу «Энергетика химических реакций»

#### Задание 1. Расчёт теплового эффекта реакции по энтальпиям образования

Даны стандартные энтальпии образования ( $\Delta H^{\circ}_f$ ) веществ:

- $H_2O(l) = -286$  кДж/моль
- $H_2(g) = 0$  кДж/моль
- $O_2(g) = 0$  кДж/моль

Вычислите тепловой эффект реакции:  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

#### Задание 2. Определение типа реакции

Сравните две реакции:

1. Сгорание метана
  2. Разложение гидроксида натрия при нагревании
- Определите, какая реакция экзотермическая, а какая эндотермическая.
  - Объясните свой выбор с точки зрения изменения энтальпии.

#### Задание 3. Энергетический профиль с графиком

Нарисуйте график зависимости энергии от прогресса реакции для экзотермической реакции.

- Отметьте точку максимальной энергии (активационная энергия)
- Обозначьте энергию реагентов и продуктов
- Объясните, почему энергия продуктов меньше, чем у реагентов

#### Задание 4. Применение закона Гесса

Вычислите  $\Delta H$  для реакции:  $C + O_2 \rightarrow CO_2$  если даны реакции:  $2C + O_2 \rightarrow 2CO$   $\Delta H = 221$  кДж  $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$   $\Delta H = -566$  кДж

### Задание 5. Анализ активационной энергии

Объясните, как величина активационной энергии влияет на скорость реакции. Приведите пример реакции с высокой и низкой активационной энергией.

### Задание 6. Расчёт энергии для нескольких моль

При реакции образования 1 моль  $HCl$  выделяется 92 кДж. Сколько энергии выделится при образовании 4 моль  $HCl$ ?

### Задание 7. Сравнение экзотермических реакций

Сравните реакции:

- Сгорание водорода
- Сгорание углерода
- Какая из реакций более энергичная?
- Объясните разницу по количеству выделяемой энергии на моль вещества

### Задание 8. Вопрос на понимание

Почему эндотермическая реакция может протекать спонтанно при повышении температуры?

### Задание 9. Таблица $\Delta H$ и тип реакции

| Реакция                         | $\Delta H$ (кДж) | Тип реакции |
|---------------------------------|------------------|-------------|
| $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$  |                  |             |
| $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$  |                  |             |
| $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ |                  |             |

### Задание 10. Смешанное задание (график + расчёт)

На графике энергетического профиля реакции показана активационная энергия 150 кДж/моль, а тепловой эффект реакции – 200 кДж/моль.

- Определите, экзотермическая или эндотермическая реакция
- Сколько энергии потребуется для преодоления активационного барьера для 2 моль вещества

Тема 3.1.4 Задания III уровня (творческий) по разделу «Энергетика химических реакций»

### Задание 1. Расчёт по закону Гесса



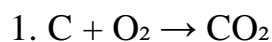
Используя данные стандартных энтальпий образования:

- $C(\text{graphite}) = 0 \text{ кДж/моль}$
- $CO(g) = -110 \text{ кДж/моль}$
- $CO_2(g) = -394 \text{ кДж/моль}$

Вычислите  $\Delta H$  для реакции:  $2CO \rightarrow C + CO_2$

## **Задание 2. Сравнительный анализ**

Даны реакции:



- Определите, какая из реакций более экзотермическая
- Объясните, как разница  $\Delta H$  влияет на тепловой эффект и практическое применение (например, в промышленности)

## **Задание 3. Энергетический профиль реакции с катализатором**

- Нарисуйте два графика прогресса реакции: с катализатором и без него
- Объясните влияние катализатора на активационную энергию и скорость реакции
- Опишите, изменяется ли тепловой эффект реакции

## **Задание 4. Расчёт энергии реакции для смеси веществ**

В реакции:  $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$   $\Delta H = -890 \text{ кДж/моль}$  Сколько энергии выделится при сгорании 0,5 моль  $CH_4$  и 1 моль  $O_2$ ?

## **Задание 5. Исследование зависимости скорости реакции от температуры**

- Опишите, как изменение температуры влияет на скорость реакции и активационную энергию
- Приведите пример реакции с температурной зависимостью

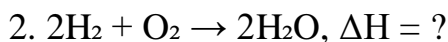
## **Задание 6. Мини-исследование «энергетика и спонтанность реакции»**

- Используя понятия  $\Delta H$  и  $\Delta S$  (энтропия), объясните, при каких условиях эндотермическая реакция может протекать спонтанно
- Приведите пример из химии или жизни

## **Задание 7. Расчёт $\Delta H$ для реакции с несколькими этапами**

Даны реакции:





Рассчитайте  $\Delta H$  для второй реакции

- Объясните, как это связано с количеством молей реагентов

### **Задание 8. Анализ теплового эффекта реакции по графику**

- Дана кривая зависимости энергии системы от прогресса реакции
- Определите: Энергию реагентов и продуктов; активационную энергию; тепловой эффект реакции
- Опишите, как по графику определить тип реакции

### **Задание 9. Сравнение экзотермических и эндотермических реакций •**

Приведите два примера из повседневной жизни

- Для каждой реакции укажите:  $\Delta H$ , направление теплового потока, практическое применение

### **Задание 10. Смешанная задача «расчёт + анализ»**

- $\Delta H$  реакции:  $-300$  кДж/моль
- Активационная энергия:  $150$  кДж/моль
- Рассчитайте, какая часть энергии необходима для преодоления барьера на  $2$  моль вещества
- Объясните, почему реакция протекает быстрее при нагревании

## Тема 4.1 Химия вокруг нас.

Химия окружающего мира изучает вещества, с которыми мы ежедневно сталкиваемся, и процессы, происходящие с ними в природе и быту. Понимание химии позволяет:

- объяснять явления в природе,
- безопасно использовать бытовые и промышленные вещества,
- сохранять здоровье человека и окружающую среду.

Химические вещества в повседневной жизни. Продукты питания

- Соль ( $\text{NaCl}$ ) — используется для вкуса и консервации продуктов; при растворении в воде образует ионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$ .
- Сахар ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) — источник энергии; в реакции карамелизации при нагревании образуются новые вещества.
- Кислоты и щёлочи: лимонная кислота ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ) в продуктах придаёт вкус, а содовые растворы нейтрализуют кислоты.

Пример реакции:  $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$  (щелочь реагирует с кислотой, выделяется углекислый газ).

Бытовая химия

- Моющие средства содержат поверхностно-активные вещества, которые разрушают жир и грязь.
- Чистящие вещества (щёлочи или кислоты) растворяют налёт и известь.
- Дезинфицирующие средства (например, растворы хлора) убивают бактерии.

Пример реакции дезинфекции:  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HOCl}$  (гипохлоритная кислота убивает микробы).

Косметика и уход за собой

- Мыло и шампуни — соли жирных кислот, удаляют грязь и жир с кожи.
- Кремы и лосьоны содержат увлажняющие вещества (глицерин, минеральные масла), которые химически связывают воду, не повреждая кожу.

Химия и здоровье человека

Полезные вещества

- Витамины и минералы участвуют в биохимических реакциях организма.
- Лекарственные вещества — органические соединения, которые изменяют химические процессы в организме для лечения болезней.

Опасные вещества

- Токсичные газы:  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  — при вдыхании нарушают работу дыхательной системы.
- Тяжёлые металлы:  $\text{Pb}$ ,  $\text{Hg}$ ,  $\text{Cd}$  — накапливаются в организме и вызывают отравления.
- Пестициды и химические удобрения — при неправильном использовании загрязняют воду и почву.

Химические процессы в окружающей среде

- Окисление и горение:  $C + O_2 \rightarrow CO_2$
- Фотохимические реакции: образование озона и смога в городах.
- Вода
- Растворение веществ, кислотно-щелочные реакции:  $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$  (образование гидрокарбонатов в природной воде).

Почва

Разложение органики, минерализация, влияние удобрений:  $NH_4NO_3 \rightarrow NH_4^+ + NO_3^-$  (азотные удобрения становятся доступными для растений).

| Сфера применения        | Примеры веществ/реакций   | Значение для человека и природы             |
|-------------------------|---|---|
| Энергетика              | $C + O_2 \rightarrow CO_2$ ; $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ | Производства топлива и энергии              |
| Промышленность          | $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$                                     | Получение строительных материалов           |
| Охрана окружающей среды | $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$                                   | Очистка воды и воздуха                      |
| Медицина                | $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$                        | Получение лекарств и биохимические процессы |

Тема 4.1.2 Задания I уровня (базовый) по разделу «Химия вокруг нас»

### Задание 1. Определение понятий

Дайте определения своими словами:

1. Бытовая химия 2. Загрязнение окружающей среды 3. Токсичные вещества 4.

Пестициды

### Задание 2. Классификация веществ

Отнесите следующие вещества к группе: «полезные» или «опасные»:

• NaCl (соль); • CO (угарный газ); •  $H_2O_2$  (перекись водорода); • Сахар

### Задание 3. Наблюдение в быту

Опишите одну химическую реакцию, которую вы видите дома каждый день (например, растворение соли в воде или реакции при приготовлении пищи). —

### Задание 4. Влияние химии на здоровье

Назовите два вещества, которые полезны для организма, и два вещества, которые опасны.

### Задание 5. Простая схема

Нарисуйте схему: «Влияние химии на человека и окружающую среду».

Используйте стрелки, чтобы показать воздействие.

### Задание 6. Вопрос на понимание

Почему важно правильно использовать бытовые и промышленные химические вещества?

### Задание 7. Пример реакции

Приведите пример реакции нейтрализации в быту: кислота + щёлочь → соль + вода

### Задание 8. Таблица веществ

| Вещество         | Применение | Полезно/Опасно |
|------------------|------------|----------------|
| H <sub>2</sub> O |            |                |
| NaCl             |            |                |
| CO               |            |                |
| Моющие средства  |            |                |

### Задание 9. Вопрос на наблюдение

Какие химические процессы происходят с пищей при приготовлении (например, жарка, варка)? Опишите один процесс.

### Задание 10. Вопрос на практику

Как можно уменьшить негативное влияние химии на окружающую среду в быту? Назовите два простых способа.

Тема 4.1.3 Задания II уровня (повышенный) по разделу «Химия вокруг нас»

### Задание 1. Найди химическую причину

Объясни, какая химия лежит в основе следующих явлений:

- а) появление накипи в чайнике;
- б) ржавление металлических предметов;
- в) появление неприятного запаха у испорченных продуктов.

### Задание 2. Работа с утверждениями

Определи, какие утверждения верны, а какие нет. Исправь неверные.

- 1. Все химические вещества опасны для человека.
- 2. Вода — химическое вещество.
- 3. Бытовая химия не влияет на окружающую среду.
- 4. Любая кислота вредна для организма.

### Задание 3. Установи соответствие

Соедини вещество и его основное назначение:

| Вещество | Назначение |
|----------|------------|
|----------|------------|

|                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| NaCl                          | Дезинфекция          |
| H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | Консервация          |
| CO <sub>2</sub>               | Газирование напитков |
| CaCO <sub>3</sub>             | Образование накипи   |

#### Задание 4. Химия и экология

Объясни, какие химические процессы приводят:

- а) к загрязнению воздуха;
- б) к загрязнению воды;
- в) к загрязнению почвы.

#### Задание 5. Работа с таблицей веществ

Заполни таблицу:

| Вещество        | Источник поступления | Возможное воздействие |
|-----------------|----------------------|-----------------------|
| SO <sub>2</sub> |                      |                       |
| NO <sub>2</sub> |                      |                       |
| Нитраты         |                      |                       |

#### Задание 6. Причина → следствие Установи связь:

| Причина                   | Следствие |
|---------------------------|-----------|
| Использование удобрений   |           |
| Выбросы транспорта        |           |
| Применение моющих средств |           |

(ответ сформулируй словами)

#### Задание 7. Классификация процессов

Раздели процессы на химические и физические:

испарение воды; горение топлива; растворение соли; коррозия металлов.

#### Задание 8. Химия в науке и технике

Приведи два примера, где химические процессы используются для защиты окружающей среды (очистка воды, воздуха и т.д.).

#### Задание 9. Анализ информации

Почему нельзя сжигать пластиковые отходы на открытом воздухе? Ответ обоснуй с точки зрения химии.

## **Задание 10. Обобщающий вывод**

Составь краткий вывод (3–4 предложения) на тему: «Роль химии в повседневной жизни и окружающей среде».

Тема 4.1.4 Задания III уровня (творческий) по разделу «Химия вокруг нас»

### **Задание 1. Анализ экологической ситуации**

В городе зафиксировано повышение концентрации оксидов азота и серы в воздухе.

1. Укажите возможные источники этих веществ.
2. Объясните, какие химические процессы приводят к их образованию.
3. Назовите возможные последствия для окружающей среды и здоровья человека.

### **Задание 2. Причинно-следственные связи**

Объясните цепочку: применение удобрений → изменение состава почвы → влияние на воду → воздействие на живые организмы.

### **Задание 3. Анализ химической информации**

На этикетке моющего средства указано: «Содержит поверхностно-активные вещества, фосфаты, ароматизаторы».

1. Объясните роль каждого компонента.
2. Почему фосфаты могут быть опасны для водоёмов?
3. Предложите химически обоснованную альтернативу.

### **Задание 4. Химия и здоровье человека**

Объясните, почему даже полезные химические вещества могут стать опасными при нарушении дозировки или правил применения. Приведите два примера.

### **Задание 5. Сравнительный анализ загрязнений**

Сравните загрязнение воздуха и воды по следующим критериям:

источники загрязнения; химический состав загрязнителей; способы уменьшения вреда.

**Задание 6. Применение химических знаний** Предложите комплекс мер, основанных на химических принципах, для снижения загрязнения окружающей среды в населённом пункте.

### **Задание 7. Интерпретация химических процессов**

Объясните, какие химические процессы лежат в основе: а) образования кислотных дождей; б) коррозии металлических конструкций в городе.

### **Задание 8. Работа с обобщением**

Сформулируйте, какую роль играет химия в решении экологических проблем современного общества. Ответ обоснуйте.

### **Задание 9. Аргументированный ответ**

Согласны ли вы с утверждением: «Химия является основной причиной экологических проблем»? Ответьте аргументированно, используя химические понятия.

### **Задание 10. Итоговое задание**

Составьте краткое рассуждение (5–6 предложений) на тему: «Ответственное использование химических веществ — условие устойчивого развития».



## Тема 5.1. Химия и жизнь.

Все жизненные процессы в живых организмах основаны на химических реакциях. В клетках постоянно происходят превращения веществ, сопровождающиеся поглощением или выделением энергии. Эти реакции подчиняются общим законам химии и обеспечивают существование живых систем.

Химические вещества    Химические реакции → Обмен веществ и энергии → Жизнедеятельность организма

Вода (H<sub>2</sub>O): универсальный растворитель; среда протекания биохимических реакций; участвует в терморегуляции и транспорте веществ. Пример реакции с участием воды:  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$

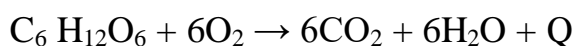
Минеральные соли поддерживают кислотно-щелочное равновесие; участвуют в построении костной ткани; • регулируют работу ферментов.

| Класс веществ       | Примеры                              | Основная функция                |
|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Углеводы            | СНО                                  | Энергетическая                  |
| Белки               | -NH-CO-                              | Строительная,<br>каталитическая |
| Жиры                | C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH | Запасающая                      |
| Нуклеиновые кислоты | ДНК, РНК                             | Хранение информации             |

Обмен веществ - это совокупность всех химических реакций, происходящих в организме. Основные этапы обмена веществ: Поступление веществ → Химические превращения → Выделение энергии → Рост и развитие организма.

Клеточное дыхание — это процесс окисления органических веществ с выделением энергии.

**Общее уравнение дыхания:**



Выделяющаяся энергия используется организмом для движения, роста и поддержания жизненных функций.

## Тема 5.1.2 Задания I уровня (базовый) по разделу «Химия и жизнь»

### Задание 1. Термины и определения

Дайте определения следующим понятиям:

1. Обмен веществ
2. Ферменты
3. Органические вещества
4. Биохимическая реакция

### Задание 2. Химический состав живых организмов

Перечислите основные группы веществ, входящих в состав живых организмов, и укажите их роль.

### Задание 3. Классификация веществ

Распределите вещества на органические и неорганические:

$H_2O$ ,  $C_6H_{12}O_6$ ,  $NaCl$ , белки, жиры

### Задание 4. Заполнение схемы

Дополните схему:

Питательные вещества → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → энергия

### Задание 5. Уравнение реакции

Запишите общее уравнение клеточного дыхания и объясните его значение для организма.

### Задание 6. Роль воды

Назовите две функции воды в организме человека.

### Задание 7. Ферменты

Ответьте на вопросы:

1. К какой группе веществ относятся ферменты?
2. Какую роль они выполняют в организме?

### Задание 8. Питательные вещества

Заполните таблицу:

| Вещество | Функция |
|----------|---------|
| Углеводы |         |
| Белки    |         |
| Жиры     |         |

### Задание 9. Пример из жизни

Приведите один пример химического процесса, происходящего в организме человека.

### Задание 10. Итоговый вопрос

Почему химические знания важны для понимания процессов жизнедеятельности?

### Тема 5.1.3 Задания II уровня (повышенный) по разделу «Химия и жизнь»

Задание 1. Анализ состава живых организмов Составьте таблицу, в которой укажите основные вещества живых организмов, их химические формулы и функции:

| Вещество | Формула | Функция |
|----------|---------|---------|
| Углеводы |         |         |
| Белки    |         |         |
| Жиры     |         |         |
| Вода     |         |         |

### Задание 2. Клеточное дыхание и энергия

1. Запишите общее уравнение клеточного дыхания.
2. Объясните, какая энергия выделяется при реакции и для чего она используется организмом.
3. Укажите, какие продукты реакции удаляются из организма.

### Задание 3. Роль ферментов

1. Объясните, что такое ферменты и к какой группе веществ они относятся.
2. Приведите пример реакции с ферментом и опишите его действие на субстрат.  
$$\text{Фермент} + \text{субстрат} \rightarrow \text{Фермент-субстратный комплекс} \rightarrow \text{Продукты} + \text{фермент}$$

### Задание 4. Обмен веществ

Определите, какие процессы относятся к:

- Ассимиляции — синтез сложных веществ из простых

- Диссимиляции — распад веществ с выделением энергии Приведите по одному примеру для каждого процесса.

### **Задание 5. Влияние химии на здоровье человека**

Проанализируйте, как недостаток или избыток определённых веществ (белков, углеводов, жиров, воды) влияет на здоровье человека. Составьте небольшую таблицу:

### **Задание 6. Химия и питание**

1. Опишите процесс расщепления полисахаридов до глюкозы (гидролиз).
2. Объясните, как продукты гидролиза используются в обмене веществ.

Формула гидролиза крахмала:  $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$

### **Задание 7. Сравнительный анализ**

Сравните органические и неорганические вещества по следующим критериям: функции в организме; химическая структура; значение для обмена веществ.

### **Задание 8. Мини-исследование**

Представьте, что организм испытывает дефицит воды.

1. Опишите химические процессы, которые нарушаются;
2. Объясните, какие вещества участвуют и как это влияет на жизнедеятельность.

### **Задание 9. Применение знаний**

Приведите два примера использования химических знаний для создания лекарств или витаминов, объясните химическую основу их действия. —

### **Задание 10. Обобщение**

Составьте 5–6 предложений, объясняя, почему химия является основой жизнедеятельности организма и здоровья человека.

## **Тема 5.1.4 Задания III уровня (творческий) по разделу «Химия и жизнь»**

### **Задание 1. Кейсовая ситуация**

В организме человека выявлен дефицит ферментов, расщепляющих белки. Опишите, какие химические реакции нарушаются. Какие последствия для здоровья могут возникнуть? Предложите возможный способ компенсации дефицита.

### **Задание 2. Алгоритм обмена веществ**

Нарисуйте схему обмена веществ:

Питательные вещества → расщепление → усвоение → энергия и рост

Подпишите, какие вещества участвуют на каждом этапе. Укажите, какие реакции относятся к ассимиляции, а какие — к диссимиляции.

**Задание 3. Уравнения и интерпретация** Запишите общее уравнение клеточного дыхания:  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{энергия}$

- Объясните, какая энергия выделяется и как организм её использует.
- Опишите, какие продукты выводятся из организма.

#### **Задание 4. Мини-проект**

Разработайте способ использования химических знаний для создания витаминного препарата.

- Укажите, какие соединения будут использоваться.
- Объясните действие на организм с точки зрения химии.

#### **Задание 5. Логическая цепочка**

Заполните и объясните:

Недостаток воды → ... → нарушение обмена веществ → ... → снижение жизненной активности

Каждую стадию объясните химически.

#### **Задание 6. Сравнительный анализ веществ**

Составьте таблицу:

| Вещество | Структура | Роль в организме | Участвует в реакциях |
|----------|-----------|------------------|----------------------|
| Углеводы |           |                  |                      |
| Белки    |           |                  |                      |
| Жиры     |           |                  |                      |
| Вода     |           |                  |                      |

Сделайте вывод о значении каждой группы веществ для здоровья.

#### **Задание 7. Кейсовая ситуация «Питание»**

У человека наблюдается дефицит углеводов и избыток жиров.

Опишите химические процессы, происходящие в организме. Какие последствия для здоровья возможны? Как восстановить баланс веществ?

### **Задание 8. Рассуждение**

Составьте текст (5–6 предложений): «Почему вода и минеральные соли жизненно необходимы человеку», обязательно с упоминанием химических реакций и процессов.

### **Задание 9. Схема действия фермента**

Нарисуйте и подпишите схему:

Фермент + субстрат → Фермент-субстратный комплекс → Продукты + фермент

Укажите пример конкретного фермента и его субстрата.

Объясните, как ускоряются реакции в организме.

### **Задание 10. Экологическая химия и здоровье**

Проанализируйте влияние химических веществ, поступающих с пищей или водой, на здоровье человека и окружающую среду. Укажите конкретные примеры веществ и их действия. Предложите меры снижения негативного воздействия.

### **Заключение**

Сборник учебных заданий по химии ориентирован на реализацию уровневого и дифференцированного обучения. Включённые задания I, II и III уровней сложности позволяют выстраивать индивидуальные образовательные траектории обучающихся, обеспечивать постепенное усложнение учебного материала и объективно оценивать уровень усвоения знаний.

Представленные материалы способствуют формированию предметных и метапредметных компетенций, развитию самостоятельности и ответственности обучающихся за результаты своего обучения. Сборник может быть рекомендован для использования в колледжах и организациях среднего образования.

### Список литературы

1. Габриелян О. С. Химия : учебник для 10 класса общеобразовательных школ. — М. : Дрофа, 2021. — 256 с.
2. Габриелян О. С., Остроумов И. Г. Химия : учебник для 11 класса общеобразовательных школ. — М. : Дрофа, 2022. — 272 с.
3. Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия. Основы общей химии : учебник. — М. : Просвещение, 2020. — 320 с.
4. Еремин В. В., Кузьменко Н. Е. Общая и неорганическая химия : учебное пособие. — М. : Академкнига, 2019. — 368 с.
5. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для СПО. — М. : Высшая школа, 2018. — 384 с.
6. Некрасов Б. В. Курс общей химии : учебное пособие. — М. : Химия, 2017. — 400 с.
7. Третьяков Ю. Д. Неорганическая химия : учебник для вузов. — М. : Академкнига, 2019. — 512 с.
8. Кузнецов В. И. Химия элементов : учебное пособие. — М. : Просвещение, 2018. — 288 с.
9. Типовая учебная программа по учебному предмету «Химия» для организаций среднего образования. — Астана : Министерство образования и науки Республики Казахстан.
10. Энциклопедия школьника. Химия / под ред. И. А. Леенсона. — М. : Росмэн, 2020. — 256 с.