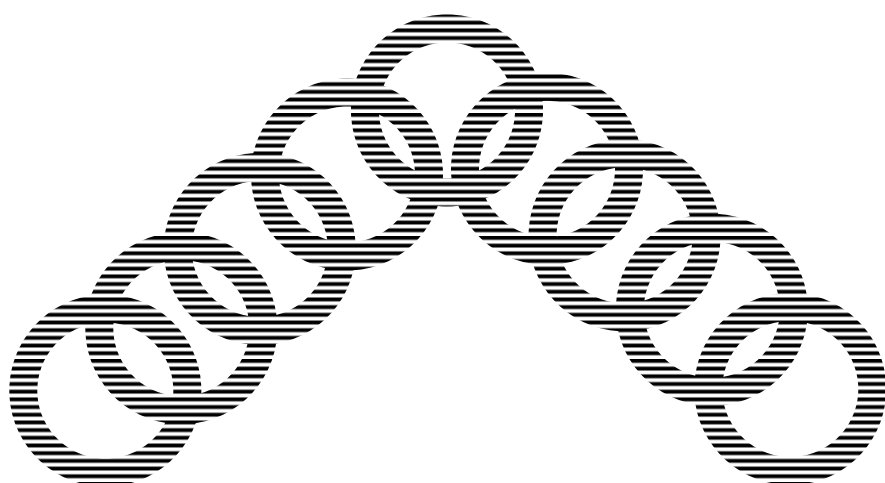


**ХИМИЯ**

**ВВОДНЫЙ КУРС**



**ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Тамбовский государственный технический университет"

**ХИМИЯ  
ВВОДНЫЙ КУРС**

Методические рекомендации по изучению курса



---

Тамбов  
◆ Издательство ТГТУ ◆  
2005

УДК 531(075)  
ББК Г1 я 73-1  
Х 46

Рецензенты:  
Доктор филологических наук  
*Н.Ю. Желтова*

Кандидат химических наук  
*Г.Г. Бердникова*

Составители:  
*Ю.Ю. Громов, Т.П. Дьячкова, О.А. Шеина, А.Я. Алеева*

X 46 Химия. Вводный курс: Методические рекомендации по изучению курса / Сост.: Ю.Ю. Громов, Т.П. Дьячкова, О.А. Шеина, А.Я. Алеева. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. 44 с.

Представлены основные понятия общей химии и начальные понятия неорганической химии. Даны адаптированные тексты, лексико-грамматический материал и упражнения, позволяющие студентам-иностранцам усвоить терминологическую лексику курса химии и новые грамматические формы.

Предназначены для студентов-иностранцев, проходящих предвузовскую подготовку.

УДК 531(075)

ББК Г1 я 73-1

© Тамбовский государственный  
технический университет (ТГТУ),  
2005

Учебное издание

## ХИМИЯ ВВОДНЫЙ КУРС

Методические рекомендации

Составители:

ГРОМОВ Юрий Юрьевич  
ДЬЯЧКОВА Татьяна Петровна  
ШЕИНА Ольга Александровна  
АЛЕЕВА Анна Яковлевна

Редактор Е.С. Мордасова  
Компьютерное макетирование М.А. Филатовой

Подписано в печать 25.11.05  
Формат 60 × 84 / 16. Бумага газетная. Печать офсетная  
Гарнитура Times New Roman. Объем: 2,56 усл. печ. л.; 2,5 уч.-изд. л.  
Тираж 100 экз. С. 826

Издательско-полиграфический центр  
Тамбовского государственного технического университета,  
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

## ВВЕДЕНИЕ

---

Данные разработки предназначены для формирования речевых навыков и умений, лежащих в основе связного высказывания, на материале общенаучной и специальной лексики текстов по химии.

Слова и словосочетания отобраны по принципу распространенности, необходимости, тематической ценности в научном стиле речи. В упражнениях (лексических и лексико-грамматических) отрабатываются лексика и конструкции, характерные для научного стиля речи.

Цель логических заданий – научить основам структурно-смыслового анализа воспринимаемой речи: выделению главной и второстепенной, новой и известной информации, ее свертыванию и развертыванию, формированию речевого высказывания с использованием элементов сравнения, обобщения, вывода, простого доказательства. Формирование навыков связной речи представлено поэтапно – от уровня отдельного предложения до целого текста.

Проводится принцип последовательности и повторяемости лексико-грамматического материала, принцип последовательности в развитии навыков и умений владения связной речью.

## ЗАНЯТИЕ 1

---

### Грамматика

Что – это что.

Что представляет собой что.

Что является чем

### Примеры

Кислород ( $O_2$ ) – это вещество.

Кислород – это простое вещество.

Вода ( $H_2O$ ) – это вещество.

Вода – это сложное вещество.

Озон *представляет собой* аллотропическое видоизменение кислорода.

Серная кислота и этиловый спирт *являются* сложными веществами.

Алмаз *является* самым твердым веществом в природе.

## УПРАЖНЕНИЯ

### 1. Прочитайте предложения. Обратите внимание на их построение.

1. Химия – это наука о веществах. 2. Биология – это наука о живых организмах. 3. Автомобиль – это физическое тело. 4. Химический стакан, колба, пробирка – это химическая посуда, это тоже физические тела. 5. Вещество – это то, из чего состоят тела. 6. Вода ( $H_2O$ ) – это сложное вещество. 7. Водород ( $H_2$ ), азот ( $N_2$ ), кислород ( $O_2$ ) – это простые вещества. 8. Железо (Fe), алюминий (Al), серебро (Ag) – это металлы. 9. Сера (S), фосфор (P), углерод (C) – это неметаллы.

### 2. Ответьте на вопросы по образцу:

а) *Образец:* Что такое водород? Водород – это простое вещество.

1. Что такое азот?

2. Что такое кислород?

3. Что такое железо?

4. Что такое алюминий?

5. Что такое сера?

6. Что такое фосфор?

7. Что такое углерод?

б) *Образец*: Что такое вода? Вода – это сложное вещество.

1. Что такое мел?
2. Что такое сахар?
3. Что такое стекло?

**3. Вставьте вместо точек необходимое прилагательное *простой* или *сложный*.**

1. Железо (Fe) – это ... вещество. 2. Углекислый газ (CO<sub>2</sub>) – это ... вещество. 3. Медь (Cu) и ртуть (Hg) – это ... вещества. 4. Хлорид натрия (NaCl) – это ... вещество. 5. Углекислый газ (CO<sub>2</sub>) и хлорид натрия (NaCl) – это ... вещества. 6. Кислород (O<sub>2</sub>) – это ... вещество. 7. Водород (H<sub>2</sub>) и кислород (O<sub>2</sub>) – это ... вещества. 8. Натрий (Na) – это ... вещество.

**4. Ответьте на вопросы. Используйте слова, данные справа.**

Какое вещество углекислый газ? Простой, сложный

Какое вещество железо?

Какое вещество хлорид натрия?

Какое вещество водород?

Какое вещество вода?

Какое вещество сахар?

Какое вещество кислород?

Какое вещество натрий?

**5. Замените данные предложения синонимичными, используя конструкцию *что является чем* или *что – это что*.**

1. а) Сера – это твердое вещество. б) Водород – это газ. в) Бром – это неметалл. г) Углекислый газ – это сложное вещество. д) Фосфорный ангидрид – это оксид фосфора.

2. а) Кислород является активным газом. б) Водород является самым легким газом. в) Ртуть является жидким металлом. г) Медь является отличным проводником тепла и электричества. д) Алмаз и графит являются аллотропическими модификациями углерода.

ТЕКСТ

## ВЕЩЕСТВА

Химия, биология, физика – науки о природе. Природа – это воздух, вода, Земля, Солнце, Луна, растения, животные, люди.

Земля, Солнце, дом, автобус, человек, ложка, вилка – это тела. Химический стакан, колба, пробирка – тоже тела. Они стеклянные. Ложка и вилка алюминиевые, серебряные. Алюминий, серебро, стекло, вода, сера, мел, сахар, кислород, азот, железо – это вещества.

## СЛОВА И СЛОВСОЧЕТАНИЯ

вещество, -а	алюминий Al
природа	серебро Ag
воздух	сера S
Луна	кислород O
растение, -я	азот N
животное, -ые	железо Fe
колба, -ы	
пробирка, -и	
стекло, -а	

## УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ К ТЕКСТУ

1. Прочитайте текст и выделите в предложениях конструкцию *что – это что*.

2. Ответьте на вопросы

1. Какие науки изучают природу?
2. Что такое природа?
3. Какие физические тела вам известны?
4. Что такое вещество?
5. Какие вещества вы знаете?

3. Определите границы предложений. Поставьте вопросы к каждому предложению.

Химия – это наука. Она изучает простые и сложные вещества, металлы и неметаллы. Железо и медь – это металлы. Это простые вещества. Углерод и водород – это неметаллы. Это тоже простые вещества. Вода, мел, сахар – это сложные вещества.

4. Дайте краткие ответы на вопросы.

1. Что изучает химия?
2. Какие вещества углерод и водород?
3. Какие вещества вода и сахар?

5. Расскажите, что вы узнали о веществах. Используйте данные слова и словосочетания: физическое тело, вещество, металл, неметалл, простое вещество, сложное вещество.

## ЗАНЯТИЕ 2

---

### Грамматика

*Какое вещество?*

*Твердое вещество, жидкое вещество, газообразное вещество.*

1. **Что находится в (каком) состоянии**

**Примеры**

1. Соль – это твердое вещество.  
Соль **находится в** твердом состоянии.
2. Бром ( $\text{Br}_2$ ) – это жидкое вещество.  
Бром **находится в** жидком состоянии.
3. Азот – это газ.  
Азот **находится в** газообразном состоянии.

2. **Что (не) растворяется в чем**

**Примеры**

1. Сера **не растворяется в** воде.
2. Кислород плохо **растворяется в** воде.
3. Серебро **растворяется в** азотной кислоте ( $\text{HNO}_3$ ).

3. **Что имеет что**

**Примеры**

Сахар **имеет** белый цвет и сладкий вкус.

4. **Свойства веществ можно описать с помощью следующих конструкций:**

	какой (запах, блеск, вкус, объем, диаметр, состав, ...)
что имеет	какое строение (свойство, значение, ...)

	какую форму (окраску, ...) какие размеры
что	какого цвета с каким запахом (блеском), вкусом обладает каким запахом, вкусом, блеском обладает свойством (что делать?)

Для чего характерен какой цвет, вкус, запах  
Чему присущ какой цвет

## УПРАЖНЕНИЯ

### 1. Вставьте вместо точек данные прилагательные *жидкий, твердый, газообразный*

1. Медь (Cu) – это ... вещество. 2. Углекислый газ (CO<sub>2</sub>) – это ... вещество. 3. Сахар – это ... вещество. 4. Ртуть (Hg) – это ... вещество. 5. Кислород (O<sub>2</sub>) и водород (H<sub>2</sub>) – это ... вещества. 6. Соль (хлорид натрия) – это ... вещество. 7. Вода – это ... вещество. 8. Вода и ртуть – это ... вещество.

### 2. Ответьте на вопросы. Используйте слова, данные справа

Какое вещество кислород? Жидкий, твердый, газообразный

Какое вещество железо?

Какое вещество соль?

Какое вещество водород?

Какое вещество ртуть?

Какие вещества сахар и соль?

Какие вещества кислород и водород?

Какие вещества ртуть и вода?

### 3. Ответьте на вопросы

1. Какие вещества есть в природе? 2. В каком состоянии находится соль? 3. В каком состоянии находится бром? 4. В каком состоянии находится азот? 5. В каком состоянии находятся водород и кислород?

### 4. Закончите предложения

1. В природе есть ... 2. Бром находится в ... 3. Соль – это ... 4. Азот находится в ... 5. Водород и кислород – это ... 6. Они находятся в ...

### 5. Прочитайте текст

Химические вещества растворяются или не растворяются в воде. Например, сера (S) не растворяется в воде. Йод (I<sub>2</sub>) тоже не растворяется в воде. Кислород (O<sub>2</sub>) и азот (N<sub>2</sub>) плохо растворяются в воде. Это малорастворимые в воде вещества. Некоторые химические вещества хорошо растворяются в воде, например, сахар.

### 6. Ответьте на вопросы

1. Какие вещества не растворяются в воде? 2. Какие вещества хорошо растворяются в воде? 3. Какие вы знаете малорастворимые в воде вещества?

### 7. Закончите предложения

1. Химические вещества растворяются или ... 2. Некоторые химические вещества хорошо ... 3. Глюкоза и сахароза ... 4. Кислород и азот плохо ... 5. Сера и йод ...

### 8. Напишите предложения. Слова из скобок используйте в нужной форме

1. Соль растворяется в (обычная вода). 2. Некоторые жиры растворяются в (бензин). 3. Серебро растворяется в (азотная кислота). 4. Многие металлы растворяются в (серная кислота – H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). 5. Стекло не растворяется даже в (соляная кислота – HCl). 6. Кислород и азот плохо растворяются в (вода). 7. Йод хорошо растворяется в (спирт или бензол).

### 9. Прочитайте текст

Все вещества имеют физические свойства. Физические свойства – это цвет, вкус и запах. Например, сахар имеет белый цвет и сладкий вкус. Хлор ( $\text{Cl}_2$ ) имеет желто-зеленый цвет и резкий неприятный запах. Сера (S) имеет желтый цвет, а бром ( $\text{Br}_2$ ) – темно-красный. Графит (C) имеет темно-серый цвет, а медь (Cu) – светло-розовый. Соль NaCl имеет белый цвет и соленый вкус. Некоторые соли имеют горький вкус. Бром имеет резкий запах.

### 10. Ответьте на вопросы

1. Какие физические свойства вы знаете? 2. Какие физические свойства имеет сахар? 3. Какие физические свойства имеет хлор? 4. Какой цвет имеют графит, сера, бром и медь? 5. Какие физические свойства имеет хлорид натрия (NaCl)? 6. Какой вкус имеют некоторые соли? 7. Какой запах имеет бром?

### 11. Составьте предложения по образцу

**Образец:** Азот – вкус. Азот не имеет вкуса./ У азота нет вкуса./ Азот – это газ без вкуса.

1. Хлорид натрия – запах. –... 2. Мел – вкус и запах. –... 3. Спирт – цвет. –... 4. Вода – вкус, цвет и запах. –... 5. Сахар – запах. –... 6. Графит – вкус и запах. –... .

### 12. Скажите, что вещества обладают теми же свойствами, что и серная кислота

**Образец:** Серная кислота – это сложное вещество, вода, этиловый спирт тоже сложные вещества.

1. Серная кислота – это жидкость, вода и азотная кислота тоже... 2. Серная кислота – это прозрачное вещество, стекло, этиловый спирт, вода тоже... 3. Серная кислота не имеет цвета, алмаз и вода тоже... 4. Серная кислота не имеет запаха, вода тоже...

### 13. Скажите, что вода обладает иными качествами, чем этиловый спирт

1. Этиловый спирт – это легкая жидкость, а вода ... 2. Этиловый спирт имеет характерный запах, а вода ... 3. Этиловый спирт обладает невысокой температурой кипения, а вода ...

### 14. Согласитесь со следующими характеристиками физических свойств веществ. Используйте синонимичные конструкции

1. **Образец:** Серная кислота не имеет цвета.

Серная кислота – бесцветная жидкость.

1. Йод имеет темно-серую окраску. 2. Пары йода имеют фиолетовый цвет. 3. Раствор йода имеет красно-коричневый цвет.

2. **Образец:** Йод имеет резкий запах.

Йод – вещество с резким запахом.

1. Этиловый спирт имеет характерный запах. 2. Йод имеет металлический блеск.

### 15. Уточните следующие сообщения, используйте слова, данные под чертой

**Образец:** Бром – жидкость темного цвета.

Бром – жидкость темно-красного цвета.

1. Этиловый спирт имеет запах .... 2. Йод имеет запах ... . 3. Пары йода имеют окраску ... . 4. Раствор йода темного цвета ... . 5. Серная кислота – это жидкость ... . 6. Серная кислота имеет температуру кипения ... . 7. Сера имеет цвет ... .

---

*характерный, специфический, резкий, фиолетовый, красно-коричневый, бесцветный, высокий, желтый.*

### 16. Расскажите о физических свойствах веществ, используйте таблицу:

Название	Состояние	Цвет	Запах и
----------	-----------	------	---------



вещества	при обычных условиях		ядовитость
Фтор (F <sub>2</sub> )	газ	светло-зеленый	резкий, ядовитый
Хлор (Cl <sub>2</sub> )	газ	желто-зеленый	резкий, ядовитый

## ТЕКСТ

### СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА

Возьмем разные вещества: сахар (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>), соль (NaCl), мел (CaCO<sub>3</sub>), серу (S), воду (H<sub>2</sub>O), этиловый спирт (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), серную кислоту (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Как различаются эти вещества? Сахар, соль, мел, сера – твердые вещества. Вода, этиловый спирт, серная кислота – жидкие вещества.

Как различить твердые вещества сахар, соль, мел, серу? Соль, сахар, мел – вещества белого цвета. Сера – вещество желтого цвета. Мы видим, что эти вещества имеют разный *цвет*.

А как различить вещества одного цвета сахар, соль, мел? Сахар и соль *растворяются в воде*, а мел *не растворяется в воде*.

Как различить сахар и соль? Они имеют разный *вкус*.

Возьмем жидкие вещества – воду, этиловый спирт и серную кислоту. Они не имеют цвета (*бесцветные*). Как их различить? Спирт имеет характерный *запах*. Вода и серная кислота *не имеют запаха*.

Как различить воду и серную кислоту? Вода и серная кислота имеют разную *плотность*. Плотность воды 1 г/см<sup>3</sup> (один грамм на кубический сантиметр), плотность серной кислоты 1,84 г/см<sup>3</sup> (одна целая восемьдесят четыре сотых грамма на кубический сантиметр),

Вода, этиловый спирт, серная кислота имеют разные *температуры кипения*. Температура кипения воды 100 °С (сто градусов Цельсия), температура кипения серной кислоты 338 °С, температура кипения спирта 78 °С.

**Агрегатное состояние (твердое, жидкое, газообразное), цвет, плотность, растворимость, температура кипения, температура плавления – это физические свойства вещества.**

Каждое вещество имеет свои свойства. Например, *серная кислота* – жидкое бесцветное вещество, без запаха. Плотность серной кислоты 1,84 г/см<sup>3</sup>, температура кипения 338 °С, температура плавления 10,4 °С. Серная кислота хорошо растворяется в воде.

*Йод (I<sub>2</sub>)* – твердое вещество темно-серого цвета, имеет характерный запах. Плотность йода 4,94 г/см<sup>3</sup>. Температура плавления йода 113,7 °С, температура кипения 184,5 °С. Йод мало растворяется в воде, но хорошо растворяется в этиловом спирте. Раствор йода в спирте имеет красно-коричневый цвет.

### СЛОВА И СЛОВСОЧЕТАНИЯ

различать – различить	свойство, -а	агрегатное состояние
сравнивать	спирт, -ы	этиловый спирт
разный, -ая, -ое, -ые	кислота, -ы	температура кипения
характерный, -ая, -ое, -ые	вкус, – ы	температура плавления
твердый, -ая, -ое, -ые	сантиметр, -	ния
жидкий, -ая, -ое, -ие	ы	
газообразный, -ая, -ое, -ые	плавление	
бесцветный, -ая, – ое, –ые	цвет, -а	
	запах, -и	
	плотность, -и	
	грамм, -ы	
желтый, -ая, -ое, -ые		

### УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ К ТЕКСТУ

**1. Выпишите из текста слова, словосочетания и конструкции, с помощью которых даются описания свойств веществ**

**2. Ответьте на вопросы:**

1. Какие твердые вещества вы знаете? 2. Какие жидкие вещества вы знаете? 3. Какой цвет имеет соль? 4. Какого цвета сахар? 5. Какой цвет характерен для мела? 6. Какой цвет присущ сере? 7. Какие вещества растворяются в воде? 8. Обладает ли мел свойством растворяться в воде? 9. Какое вещество имеет сладкий вкус? 10. Каким вкусом обладает соль? 11. Какой запах имеет этиловый спирт? 12. Растворим ли йод в воде?

**3. Спросите друга:**

о цвете мела, о цвете сахара, о цвете серы, о вкусе соли, о запахе этилового спирта, о цвете йода, о запахе йода, о растворимости йода.

**4. Расскажите о физических свойствах серной кислоты и йода по следующему плану, используйте различные конструкции**

1. Обычное состояние.
2. Цвет, запах и другие физические свойства.
3. Растворимость и свойства растворов.

**5. Разделите текст на части и озаглавьте их**

**6. Напишите изложение текста, замените, где возможно, группы предложений одним простым предложением**

**7. Перескажите текст, пользуйтесь планом (задание 3)**

## ЗАНЯТИЕ 3

---

### Грамматика

Что выделяется (выделилось) при чем?

Что поглощается (поглотилось) при чем?

Что вступает в реакцию с чем? при чем?

Что реагирует с чем? при чем?

Что соединяется с чем? при чем?

### Примеры

1. Энергия *выделяется при горении* органических веществ.
2. Энергия *поглощается при* взаимодействии йода с водородом.
3. Сера *вступает в реакцию с* кислородом *при* горении.
4. Железо *реагирует с* соляной кислотой *при* нагревании.
5. Магний *соединяется с* хлором *при* определенных условиях.

## УПРАЖНЕНИЯ

**1. Образуйте существительные с помощью суффиксов –ени и –ани от глаголов**

**Образец:** 1. Изучать природу – изучение природы.

2. Тело движется – движение тела.

Вода кипит – кипение воды.

Спирт горит – горение спирта.

1. *кипеть* – *кип-ени-е*:

изучать – ..., умножать – ..., делить – ..., сложить – ..., решать – ..., повторять – ..., объяснять – ..., падать – ..., обозначать – ..., сокращать – ..., говорить – ..., гореть – ... .

2. *изменяться* – *измен-ени-е*:

превращаться – ..., растворяться – ..., уменьшаться – ..., увеличиваться – ..., плавиться (в/вл) – ..., двигаться (г/ж) – ... .

3. *понимать* – *поним-ани-е*:

вычитать – ..., слушать – ..., образовать – ..., замерзать – ... .

**2. Прочитайте предложения. Повторите их, замените выделенные глаголы существительными**

1. При химических реакциях используется или *освобождается* энергия. 2. Когда соляная кислота *соединяется* с основанием, *расходуется* энергия. 3. Когда *расщепляется* глюкоза в присутствии кислорода, энергия *освобождается* (*выделяется*).

**3. Замените выделенные слова синонимами**

1. При химических реакциях энергия может использоваться для реакции или *освободиться*. 2. Соляная кислота *реагирует* с основанием и образует соль и воду. 3. При реакции соляной кислоты и основания *расходуется* энергия. 4. При расщеплении глюкозы в присутствии кислорода энергия *освобождается*. 5. Кислород *вступает в реакцию* со всеми элементами.

---

*выделять(ся), вступить в реакцию, поглощать(ся), реагировать, соединяться*

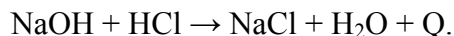
**4. Закончите предложения, покажите процесс, противоположный названному**

1. При химических реакциях энергия может выделяться или ... . 2. При соединении азота с кислородом энергия *расходуется*, а при расщеплении глюкозы в присутствии кислорода энергия ... .

---

*поглощаться, выделяться*

**5. Прочитайте следующие химические формулы: HCl, NaOH, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>. Расшифруйте следующую реакцию, используйте различные слова, характеризующие процессы соединения, выделения и т. д.:**



**6. Прочитайте предложения. Поставьте вопросы к выделенным словам**

1. **При горении** сера превращается в сернистый газ. 2. **При температуре** 100 °С вода превращается в пар. 3. **При горении** фосфор превращается в фосфорный ангидрид. 4. **При температуре** 112,8 °С сера превращается в желтую жидкость. 5. **При температуре** 0 °С вода превращается в лед.

**7. Ответьте на вопросы, используйте данные справа слова и словосочетания**

1. Во что превращаются вещества при химических реакциях?	другие вещества
2. Во что превращается сера при температуре 112,8 °С?	желтая жидкость
3. Во что превращается вода при температуре 100 °С?	водяной пар
4. Во что превращается фосфор при горении?	фосфорный ангидрид
5. Во что превращается вода при температуре 0 °С?	лед

**8. Измените предложения по образцу**

**Образец:** *Когда фосфор горит, он превращается в фосфорный ангидрид. При горении фосфор превращается в фосфорный ангидрид.*

1. Когда вода замерзает, она превращается в лед. 2. Когда вода кипит, она превращается в пар. 3. Когда сера горит, она превращается в сернистый газ. 4. Когда фосфор горит, он превращается в фосфорный ангидрид.

## 9. Ответьте на вопросы, используйте данные справа слова с предлогом *при*

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1. Когда вода превращается в лед?                  | температура 0 °С     |
| 2. Когда вода превращается в пар?                  | температура 100 °С   |
| 3. Когда сера превращается в желтую жидкость?      | температура 112,8 °С |
| 4. Когда фосфор превращается в фосфорный ангидрид? | горение              |
| 5. Когда вещества превращаются в другие вещества?  | химические реакции   |

### ТЕКСТ

#### ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Любое изменение в природе – это *явление*. Движение Земли, движение человека, плавление льда, кипение и испарение воды, горение спички, растворение сахара в воде – это явления.

При нагревании лед плавится и превращается в воду. Вода испаряется и превращается в пар. Пар при охлаждении превращается в воду. Вода при охлаждении превращается в лед. Лед, вода, пар – это агрегатные состояния воды. Плавление льда, испарение воды, превращение пара в воду, превращение воды в лед – это *физические явления*. При этих явлениях изменяется агрегатное состояние воды, а вещество вода не изменяется.

При физических явлениях изменяются только отдельные свойства веществ или тел: агрегатное состояние вещества, форма, объем, положение тела. При физических явлениях новые вещества не образуются.

При горении сера S соединяется с кислородом воздуха  $O_2$ , и выделяется новое вещество с неприятным запахом – сернистый газ  $SO_2$ .

Магний Mg вступает в реакцию с кислородом воздуха  $O_2$ , и образуется новое вещество белого цвета – оксид магния  $MgO$ .

Цинк Zn реагирует с соляной кислотой  $HCl$ , и образуются новые вещества – соль хлорид цинка  $ZnCl_2$  и водород  $H_2$ .

Мел  $CaCO_3$  растворяется в соляной кислоте  $HCl$ , и образуются новые вещества – соль хлорид кальция  $CaCl_2$ , углекислый газ  $CO_2$  и вода  $H_2O$ .

Горение магния, горение серы, растворение мела или цинка в кислоте – это химические явления.

Явления, при которых одни вещества превращаются в другие, называются химическими явлениями (химическими реакциями).

Признаки химических реакций: 1) изменение цвета вещества; 2) образование вещества, которое не растворяется в воде; 3) образование газа; 4) выделение или поглощение теплоты.

Магний горит. Серная кислота не горит. Цинк растворяется в серной кислоте. Серебро не растворяется в серной кислоте.

**Свойства данного вещества вступать в реакцию с другими веществами называются химическими свойствами.**

#### СЛОВА И СЛОВСОЧЕТАНИЯ

изменяться	явление, -ия	любой, -ая, -ое, -ые
двигаться	лед	нерастворимый, -ая, -ое,
испаряться	магний Mg	-ые
гореть	цинк Zn	
растворяться	состав	
нагревать		
превращаться		

плавиться  
охлаждать  
образоваться  
выделяться

## УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ К ТЕКСТУ

### 1. Прочитайте текст и проследите употребление данных слов и конструкций

### 2. Ответьте на вопросы:

1. Что такое явление? 2. При каких явлениях образуются новые вещества? 3. Какие явления называются химическими? 4. Какие это явления (физические или химические): а) плавление магния; б) горение магния; в) растворение магния в серной кислоте; г) плавление серы; д) горение серы; е) испарение спирта; ж) горение спирта; з) превращение мела в порошок? 5. Во что превращается: а) магний при горении; б) лед при плавлении, в) сера при горении; г) вода при кипении? 6. Что изменится, если: а) кусок мела превратить в порошок; б) расплавить серу; в) растворить металл в кислоте? 7. Какие свойства веществ называются химическими? 8. С чем магний вступает в реакцию: а) при горении; б) при растворении в кислоте?

### 3. Разделите текст на части и озаглавьте их

### 4. Запишите кратко содержание каждого абзаца текста

### 5. Перескажите текст подробно, используйте краткую запись по абзацам (задание 4)

### Грамматика

**1. Характеристика строения, состава предмета может идти от целого к части и от части к целому, что связано с употреблением разных конструкций**

*Характеристика от целого к части*

- Что состоит из чего?
- Что включает в себя что? (кого?)
- Что содержит в себе что? (кого?)
- Что имеет в своем составе что? (кого?)
- Что имеет своей составной частью что? (кого?)
- Что представлено чем?
- Что образовано чем?

*Характеристика от части к целому*

- Что входит в состав чего?
- Что составляет что? (кого?)
- Что образует что? (кого?)
- Что представляет что? (кого?)
- Является составной (основной, главной) частью чего?

#### Примеры

1. Молекула воды состоит из трех атомов.

целое                                  составные части

Три атома водорода входят в состав молекулы воды.

составные части                                  целое

- 2. Молекула воды включает в себя (содержит, имеет в своем составе) три атома.
- 3. Молекула воды представлена (образована) тремя атомами.
- 4. Три атома составляют (образуют, представляют) молекулу воды.

**2. При характеристике состава, строения предмета часто возможен неправильный порядок слов в предложении. Особенно в конструкциях с глаголами и словосочетаниями: *входить в состав, образовывать, составлять, являться составной частью***

#### Примеры

- 1. Три атома входят в состав молекулы воды. В состав молекулы воды входят три атома.
- 2. Три атома составляют молекулу воды. Молекулу воды составляют три атома.

Молекула простого вещества состоит из атомов одного элемента.	В состав молекулы простого вещества входят атомы одного элемента.
Из чего состоит молекула простого вещества? Что состоит из атомов одного элемента?	Что входит (Какие атомы входят) в состав простого вещества? В состав чего входят атомы одного элемента?

**3. Обратите внимание на синонимичность конструкций: *составлять, образовывать, представлять, представлен, образован.***

### УПРАЖНЕНИЯ

#### 1. Читайте символы и названия химических элементов

Род	Символ	Название элемента	Чтение символа элемента	Символ	Название элемента	Чтение символа элемента
Муж.	O	Кислород	О	Na	Натрий	Натрий
	H		Аш	K	Калий	Калий
	C	Водород	Цэ	Ca	Кальций	Кальций
	N		Эн	Al	Алюминий	Алюминий
	P	Азот	Пэ	Mg	Магний	Магний
	F	Фосфор	Фтор	Zn	Цинк	Цинк
	Cl		Хлор	Mn	Марганец	Марганец
	Br	Бром	Бром	Pb	Свинец	Плюмбум
	I	Йод	Йод	Ni	Никель	Никель
Жен.	S	Сера	Эс	Hg	Ртуть	Гидраргирум
				Cu	Медь	Купрум
Ср.	Fe	Железо	Феррум	Au	Золото	Аурум
	Sn	Олово	Станум	Ag	Серебро	Аргентум

**Скажите, какой это символ**

**Образец:** *H, водород, аш. – H (аш) – это символ водорода.*

## 2. Читайте слова и словосочетания

Атом – атом элемента – атом хлора – атом натрия – атом никеля – атом марганца – атом золота.

Символ – символ элемента – символ цинка – символ йода – символ кальция – символ свинца – символ серебра – символ ртути.

Молекула – молекула вещества – молекула водорода – молекула углерода – молекула алюминия – молекула железа – молекула серы.

Формула – формула молекулы – формула молекулы воды – формула молекулы мела – формула молекулы сахарозы.

## 3. Читайте формулы и названия веществ.

1.  $O_2$  – кислород,  $H_2$  – водород, C – углерод,  $N_2$  – азот, Na – натрий, S – сера, Cu – медь, Au – золото,  $C_{12}H_{22}O_{11}$  – сахароза,  $H_2O$  – вода.

2.  $CO_2$  – оксид углерода, ZnO – оксид цинка, CuO – оксид меди, HgO – оксид ртути, CaO – оксид кальция,  $Al_2O_3$  – оксид алюминия.

3. NaCl – хлорид натрия,  $AlCl_3$  – хлорид алюминия,  $CuCl_2$  – хлорид меди.

4.  $CaCO_3$  – карбонат кальция (мел).

5.  $HNO_3$  – азотная кислота,  $H_2SO_4$  – серная кислота,  $H_3PO_4$  – фосфорная кислота, HCl – соляная кислота.

## 4. Скажите, какие это формулы (см. упр. 3)

**Образец:** 1.  $O_2$  (о-два) – это формула кислорода. ...

2. ZnO (цинк-о) – это формула оксида цинка. ...

3. NaCl (натрий-хлор) – это формула хлорида кальция. ...

4.  $CaCO_3$  (кальций-цэ-о-три) – это формула карбоната кальция. ...

5.  $HNO_3$  (аш-эн-о-три) – это формула азотной кислоты. ...

## 5. Ответьте на вопросы, используйте данные справа словосочетания

1. Из чего состоит молекула хлороводорода HCl? один атом водорода, один атом хлора

2. Из чего состоит молекула серной кислоты  $H_2SO_4$ ? два атома водорода, один атом серы, четыре атома

3. Из чего состоит молекула кислорода  
углекислого газа  $\text{CO}_2$ ? один атом углерода, два атома кислорода
4. Из чего состоит молекула атома кислорода  
фосфорного ангидрида  $\text{P}_2\text{O}_5$ ? два атома фосфора, пять атомов кислорода

#### 6. Ответьте на вопросы, используйте данные справа словосочетания

1. Что входит в состав молекулы хлороводорода? один атом водорода, один атом хлора
2. Что входит в состав молекулы азота? два атома азота
3. Что входит в состав молекулы серной кислоты? два атома водорода, один атом серы, четыре атома кислорода

#### 7. Составьте вопросы, ответами на которые будут следующие предложения.

- а) 1. В состав молекулы фосфорного ангидрида входят два атома фосфора и пять атомов кислорода. 2. В состав молекулы водорода входят два атома водорода. 3. В состав молекулы серной кислоты входят два атома водорода, один атом серы, четыре атома кислорода.
- б) 1. Молекула хлороводорода состоит из одного атома водорода и одного атома хлора. 2. Молекула водорода состоит из двух атомов водорода.

#### 8. Замените данные предложения синонимичными.

**Образец:** Молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода. – В состав молекулы воды входят два атома водорода и один атом кислорода.

1. Молекула азотной кислоты  $\text{HNO}_3$  состоит из одного атома водорода, одного атома азота и трех атомов кислорода. 2. Молекула оксида серы (IV)  $\text{SO}_2$  состоит из одного атома серы и двух атомов кислорода. 3. Молекула фтороводорода  $\text{HF}$  состоит из одного атома фтора и одного атома водорода. 4. Молекула оксида фосфора (V)  $\text{P}_2\text{O}_5$  состоит из двух атомов фосфора и пяти атомов кислорода.

#### 9. Передайте содержание следующих групп предложений одним простым предложением.

**Образец:** Каждое вещество имеет свой химический состав, свою формулу. Например, химическая формула азотной кислоты –  $\text{HNO}_3$ , химическая формула этилового спирта  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , химическая формула кислорода  $\text{O}_2$ . – Каждое вещество имеет свой химический состав, свою формулу.

1. Все вещества состоят из молекул. Молекула – это мельчайшая частица вещества, которая сохраняет его свойства. Например, вещество азотная кислота состоит из молекул азотной кислоты –  $\text{HNO}_3$ . Каждая молекула имеет одинаковый состав и одинаковые свойства. Молекулы состоят из атомов.
2. Молекулы простых веществ состоят из атомов одного элемента. Например, в состав молекулы водорода  $\text{H}_2$  входят два атома элемента водорода.
3. Молекулы сложных веществ состоят из атомов двух или нескольких элементов. Например, в состав молекулы хлороводорода входит один атом элемента водорода и один атом элемента хлора.

### ТЕКСТ

#### СОСТАВ ВЕЩЕСТВА

Каждое вещество имеет свой химический состав и свою формулу. Например, химическая формула азотной кислоты –  $\text{HNO}_3$ , химическая формула этилового спирта –  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , химическая формула кислорода –  $\text{O}_2$ .

**Молекула** – это мельчайшая частица вещества, которая сохраняет его химические свойства. Молекулы состоят из атомов. При химических реакциях молекулы распадаются на атомы.

**Атом** – это мельчайшая химическая частица вещества. В природе существуют разные виды атомов, которые имеют разный размер, разную массу и разные свойства. **Каждый отдельный вид атомов называется химическим элементом.** Атомы не распадаются при химических реакциях. Из атомов образуются новые молекулы.



Например, вещество азотная кислота состоит из молекул азотной кислоты –  $\text{HNO}_3$ . Каждая молекула азотной кислоты имеет одинаковый состав и одинаковые свойства. Молекула азотной кислоты состоит из атомов элементов водорода, азота и кислорода.

Вещество этиловый спирт состоит из молекул этилового спирта –  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . Каждая молекула этилового спирта имеет одинаковый состав и одинаковые свойства. Она состоит из атомов элементов углерода, водорода и кислорода.

Вещество кислород состоит из молекул кислорода –  $\text{O}_2$ . Молекула кислорода состоит только из атомов элемента кислорода.

**Вещества, которые состоят из атомов одного элемента, называются простыми.**

Например, в состав молекулы водорода –  $\text{H}_2$  входят два атома элемента водорода. В состав молекулы азота –  $\text{N}_2$  входят два атома элемента азота.

Один элемент может образовать несколько простых веществ. Это явление называется *аллотропией*. Например, элемент кислород образует два простых вещества – кислород  $\text{O}_2$  и озон  $\text{O}_3$ ; элемент фосфор образует простые вещества – белый фосфор, красный фосфор, черный фосфор; элемент углерод образует простые вещества – графит и алмаз.

**Вещества, которые состоят из атомов разных элементов, называются сложными.**

Например, вода  $\text{H}_2\text{O}$  состоит из атомов разных элементов – водорода  $\text{H}$  и кислорода  $\text{O}$ ; мел  $\text{CaCO}_3$  состоит из атомов элементов кальция  $\text{Ca}$ , углерода  $\text{C}$  и кислорода  $\text{O}$ . Вода и мел – сложные вещества. В состав молекулы хлороводорода –  $\text{HCl}$  входит один атом элемента водорода и один атом элемента хлора. В состав молекулы серной кислоты –  $\text{H}_2\text{SO}_4$  входят два атома элемента водорода, один атом элемента серы и четыре атома элемента кислорода.

## СЛОВА И СЛОВСОЧЕТАНИЯ

атом, -ы	элемент, -ы
атомный, -ая, -ое, -ые	название, -я
простой, -ая, -ое, -ые	знак, -и
сложный, -ая, -ое, -ые	аллотропия
красный, -ая, -ое, -ые	графит
	алмаз

## УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ К ТЕКСТУ

**1. Прочитайте текст. Найдите в тексте конструкции, характеризующие вещество по составу.**

**2. Ответьте на вопросы:**

1. Что такое молекула? 2. Что входит в состав молекул? 3. Что такое атом? 4. Что называется химическим элементом? 5. Какой состав имеет вещество азотная кислота? 6. Какой состав имеет вещество этиловый спирт? 7. Какие вещества называют простыми? Приведите примеры. 8. Что такое аллотропия? 9. Какие вещества называют сложными? Приведите примеры.

**3. Поставьте вопросы к отдельным предложениям.**

**4. Разделите текст на части. Дайте название каждой части.**

**5. Перескажите текст, пользуясь планом.**

## ЗАНЯТИЕ 5

---

### Грамматика

Что называется чем

Что находится в чем

Что расположено в чем

Что зависит от чего

Что находится в зависимости от чего

### Примеры

Наука о веществах и их превращениях *называется* химией

Фосфор *находится* в пятой группе таблицы Менделеева.

Калий *расположен* в четвертом периоде.

Скорость химической реакции *зависит от* температуры.

Свойства химических элементов *находятся* в периодической зависимости от величины заряда их атомных ядер.

## УПРАЖНЕНИЯ

### 1. Прочитайте предложения. Обратите внимание на употребление выделенных конструкций.

1. Наука о веществах и их превращениях **называется** химией. 2. Вертикальные ряды таблицы Менделеева **называются** группами. Горизонтальные ряды **называются** периодами. 4. Процесс превращения одного вещества в другое **называется** химической реакцией. 5. Мельчайшая частица вещества, которая сохраняет его свойства, **называется** молекулой.

Примечание. Обратите внимание, что в данных конструкциях слово в именительном падеже обозначает более широкое понятие, а слово в творительном падеже – более узкое.

### 2. Ответьте на вопросы, используйте данные справа слова и словосочетания.

- |  |  |
|--|--|
| а) 1. Что называется химической реакцией?                  | Процесс превращения одного вещества в другое |
| 2. Что называется химией?                                  |  |
| б) 1. Как называются вертикальные ряды таблицы Менделеева? | Группы                                       |
| 2. Как называются горизонтальные ряды?                     | Периоды                                      |

### 3. Прочитайте предложения. Обратите внимание на порядок слов.

1. Атомом называется самая маленькая частица, которая входит в состав молекулы. 2. Химической реакцией называется процесс превращения одного вещества в другое. 3. Химическими свойствами вещества называется его способность к химическим реакциям. 4. Группами называются вертикальные ряды таблицы Менделеева. 5. Периодами называются горизонтальные ряды.

### 4. Замените прямой порядок слов в предложении обратным.

1. Мельчайшая частица химического элемента называется атомом. 2. Элементы седьмой группы таблицы Менделеева называются галогенами. 3. Каждый отдельный вид атомов называется химическим элементом. 4. Мельчайшая частица вещества называется молекулой.

**5. Расскажите о положении в периодической системе Д.И. Менделеева некоторых химических элементов по плану:**

- а) название и символ элемента;
- б) порядковый номер;
- в) период и ряд;
- г) группа и подгруппа;
- д) атомная масса.

Используйте таблицу "Склонение порядковых числительных"

Число	Именительный падеж какой (-ое,-ая,-ие)	Родительный падеж какого (-ого,-ой,-их)	Дательный падеж какому (-ому,-ой,-им)	Винительный падеж какой (-ое,-ую,-ие)	Творительный падеж каким (-им,-ой,-ими)	Предложный падеж о (в) каком (-ом,-ой,-их)
1	первый (-ое,-ая,-ые)	первого (-ого,-ой,-ых)	первому (-ому,-ой,-ым)	первый (-ое,-ую,-ые)	первым (-ым,-ой,-ими)	о (в) первом (-ом,-ой,-ых)
2	второй (-ое,-ая,-ые)	второго (-ого,-ой,-ых)	второму (-ому,-ой,-ым)	второй (-ое,-ую,-ые)	вторым (-ому,-ой,-ым)	о (во) втором (-ом,-ой,-ых)
3	третий (-ье,-ья,-ьи)	третьего (-его,-ей,-их)	третьему (-ему,-ей,-им)	третий (-ье,-ью,-ьи)	третьим (-им,-ей,-ими)	о (в) третьем (-ем,-ей,-их)

*Продолжение табл.*

Число	Именительный падеж какой (-ое,-ая,-ие)	Родительный падеж какого (-ого,-ой,-их)	Дательный падеж какому (-ому,-ой,-им)	Винительный падеж какой (-ое,-ую,-ие)	Творительный падеж каким (-им,-ой,-ими)	Предложный падеж о (в) каком (-ом,-ой,-их)
4	четвертый (-ое,-ая,-ые)	четвертого (-ого,-ой,-ых)	четвертому (-ому,-ой,-ым)	четвертый (-ое,-ую,-ые)	четвертым (-ым,-ой,-ими)	о (в) четвертом (-ом,-ой,-ых)
5	пятый (-ое,-ая,-ые)	пятого (-ого,-ой,-ых)	пятому (-ому,-ой,-ым)	пятый (-ое,-ую,-ые)	пятым (-ым,-ой,-ими)	о (в) пятом (-ом,-ой,-ых)
6	шестой (-ое,-ая,-ые)	шестого (-ого,-ой,-ых)	шестому (-ому,-ой,-ым)	шестой (-ое,-ую,-ые)	шестым (-ым,-ой,-ими)	о (в) шестом (-ом,-ой,-ых)
7	седьмой (-ое,-ая,-ые)	седьмого (-ого,-ой,-ых)	седьмому (-ому,-ой,-ым)	седьмой (-ое,-ую,-ые)	седьмым (-ым,-ой,-ими)	о (в) седьмом (-ом,-ой,-ых)
8	восьмой (-ое,-ая,-ые)	восьмого (-ого,-ой,-ых)	восьмому (-ому,-ой,-ым)	восьмой (-ое,-ую,-ые)	восьмым (-ым,-ой,-ими)	о (в) восьмом (-ом,-ой,-ых)
9	девятый (-ое,-ая,-ые)	девятого (-ого,-ой,-ых)	девятому (-ому,-ой,-ым)	девятый (-ое,-ую,-ые)	девятым (-ым,-ой,-ими)	о (в) девятом (-ом,-ой,-ых)
10	десятый (-ое,-ая,-ые)	десятого (-ого,-ой,-ых)	десятому (-ому,-ой,-ым)	десятый (-ое,-ую,-ые)	десятым (-ым,-ой,-ими)	о (в) десятом (-ом,-ой,-ых)

**Образец:** а) Это литий. Его символ Li. Порядковый номер лития – 3. Литий расположен во втором периоде, во втором (четном) ряду. Литий находится в главной подгруппе первой группы. Атомная масса лития – 6,941.

б) Это ртуть. Ее символ Hg. Порядковый номер ртути – 80. Ртуть расположена в шестом периоде, в девятом (нечетном) ряду. Ртуть находится в побочной подгруппе второй группы. Атомная масса ртути – 200,59.

а) кальций, сера, олово;

б) железо, медь, вольфрам.

**6. Замените предложения синонимичными. Используйте глагол *зависеть* и словосочетание *находиться в зависимости*.**

**Образец:** Температура оказывает регулирующее влияние на обмен веществ. Обмен веществ зависит от температуры. Обмен веществ находится в зависимости от температуры.

1. На скорость химической реакции влияют концентрации реагирующих веществ. 2. Объем газа определяется температурой и давлением. 3. Свойства химических элементов определяются их положением в периодической системе. 4. Температура влияет на скорость движения молекул.

## ТЕКСТ

### ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ

В 1869 году русский ученый Дмитрий Иванович Менделеев открыл периодический закон и создал периодическую таблицу химических элементов.

Менделеев расположил все химические элементы по их атомному весу, от самого легкого до самого тяжелого.

Он заметил, что свойства элементов повторяются через некоторые интервалы (периоды). Например, свойства лития Li повторяются у натрия Na, калия K и других элементов; свойства фтора F повторяются у хлора Cl, брома Br и других элементов. Менделеев расположил элементы с одинаковыми свойствами друг под другом и составил таблицу. При составлении таблицы он учитывал как атомный вес, так и свойства элементов.

Таблица Менделеева состоит из вертикальных и горизонтальных рядов.

Вертикальные ряды называются *группами*. В таблице имеется восемь групп: I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII. Каждая группа состоит из двух *подгрупп* – *главной и побочной*.

Горизонтальные ряды называются *периодами*. В таблице имеется семь периодов. I, II, III – это *малые периоды*. Каждый из них состоит из одного ряда. IV, V, VI – это *большие периоды*. Каждый из них состоит из двух *рядов* – *четного и нечетного*. VII период незаконченный. В него входят радиоактивные элементы.

Таким образом, периодическая система элементов объективно отражает периодический закон, который Д.И. Менделеев сформулировал так: "*Свойства элементов находятся в периодической зависимости от величины их атомных весов*".

### СЛОВА И СЛОВСОЧЕТАНИЯ

Период	Периодический закон
Периодический	Периодическая система
Создавать, создать (что?)	
Интервал	
Располагать, расположить (что ?)	
Составлять, составить (что ?)	
Атомный	Атомный вес
Учитывать что?	
Вертикальный	Вертикальный ряд
Горизонтальный	Горизонтальный ряд
Главный	Главная подгруппа
Побочный	Побочная подгруппа

## УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ К ТЕКСТУ

### 1. Подберите из текста прилагательные к существительным:

закон, система, ряд, элемент.

### 2. Вставьте в предложения данные под чертой глаголы.

1) Д.И. Менделеев ...свойства химических элементов. 2) Он ..., что свойства элементов, расположенных в порядке возрастания атомных масс, периодически повторяются. 3) На основании своих наблюдений Менделеев ...периодический закон и ... периодическую систему химических элементов.

---

*формулировать/сформулировать, создавать/создать, изучать/изучить, обнаруживать/обнаружить.*

### 3. Ответьте на вопросы, употребляя словосочетание *состоять из*.

**Образец:** *Сколько периодов имеет периодическая система? Периодическая система состоит из семи периодов.*

1. Сколько рядов имеет периодическая система?
2. Сколько групп имеет периодическая система?
3. Сколько рядов имеет большой период?
4. Сколько рядов имеет малый период?

### 4. Разделите текст на части.

### 5. Выпишите из каждого абзаца текста слова и словосочетания, необходимые для пересказа.

### 6. Перескажите текст по данному плану. Обратите внимание на оформление плана.

I. Когда Д. И. Менделеев открыл периодический закон и создал периодическую систему элементов?

II. По какому принципу он составлял таблицу?

III. Как построена таблица?

1. Как называются вертикальные ряды?

2. Сколько групп в таблице?

3. Из чего состоит каждая группа?

4. Как называются горизонтальные ряды?

5. Сколько периодов в таблице?

6. Что такое малый период?

7. Что такое большой период?

IV. Как формулируется периодический закон Менделеева?

## ЗАНЯТИЕ 6

### Грамматика

Что равно (равен, равна, равны) чему

Что такое (-ая, -ой, -ие) же, как и что

Что так же, как и что

### Примеры

Число протонов в атоме **равно** числу электронов.

Алмаз имеет **такой же** химический состав, **как и** графит.

Сера **так же, как и** углерод, образует аллотропические видоизменения.

## УПРАЖНЕНИЯ

### 1. Прочитайте предложения. Обратите внимание на употребление выделенных конструкций.

1. Число электронов на внешнем энергетическом уровне у атомов элементов I, II и III периодов **равно** номеру группы. 2. Число электронных слоев в атоме **равно** номеру периода. 3. Число электронов в атоме **равно** числу протонов в ядре. 4. Число электронов так же, как и число протонов, **равно** порядковому номеру элемента. 5. Порядковый номер калия – 19. Значит, положительный заряд ядра **равен** девятнадцати. 6. Температура кипения воды **равна** 100 градусам Цельсия.

### 2. Ответьте на вопросы, используйте данные справа слова и словосочетания и таблицу:

Род	Единственное число	Множественное число
мужской	равен	равны
женский	равна	
средний	равно	

1. Чему равна масса протона?	Единица
2. Чему равна масса нейтрона?	Единица
3. Чему равно число электронов и протонов в атоме?	Порядковый номер элемента
4. Чему равно число электронных слоев в атоме?	Номер периода
5. Чему равно число электронов в атоме?	Число протонов в ядре

### 3. Составьте вопросы, ответами на которые будут следующие предложения.

1. Положительный заряд азота равен семи.
2. Число протонов в ядре равно числу электронов.
3. Число электронов равно номеру элемента.
4. Число слоев в атоме равно номеру периода.

### 4. Вместо точек поставьте относительные слова *так же* или *такой же*. Объясните свой выбор.

1. Количество электронов в наружном слое атома брома ..., как и других галогенов. 2. Электропроводность меди почти ... высокая, как и серебра. 3. Гелий ..., как и аргон, не вступает в реакции с другими элементами. 4. Атомы брома ..., как и атомы других галогенов, легко присоединяют по одному электрону и превращаются в отрицательные ионы. 5. Бром ..., как и хлор, является ядовитым веществом.

## ТЕКСТ

### СТРОЕНИЕ АТОМА

Атом – это мельчайшая частица элемента. Атом имеет сложное строение. В центре атома находится ядро. Ядро атома имеет положительный заряд.

Вокруг ядра вращаются *электроны* ( $e^-$ ). Они расположены на электронных оболочках.

В состав ядра атома входят элементарные частицы: *протоны* ( $p$ ) и *нейтроны* ( $n$ ). Протон – это положительная элементарная частица. Ее заряд плюс единица. (+1). Нейтрон – это нейтральная элементарная частица. Ее заряд равен нулю.

Атом не имеет заряда, потому что число электронов в атоме равно числу протонов в ядре. А число протонов, т.е. положительный заряд ядра, равно порядковому номеру элемента в периодической системе.

Например, порядковый номер элемента водорода – один. Атом водорода состоит из одного протона и одного электрона. Порядковый номер элемента кислорода – восемь. Атом кислорода состоит из восьми протонов и восьми электронов.

Датский ученый Нильс Бор (1885 – 1962) установил, что электроны в атоме расположены слоями, которые называются *энергетическими уровнями*. Число электронных слоев в атоме равно номеру периода. Например, калий находится в четвертом периоде. Значит, атом калия имеет четыре электронных слоя (энергетических уровня).

У элементов I периода – один электронный слой (энергетический уровень), у элементов II периода – два, у элементов III периода – три энергетических уровня и т. д.

У элементов I, II, III периодов число электронов на внешнем энергетическом уровне равно номеру группы. На внешнем энергетическом уровне не может быть больше восьми электронов. Если на внешнем энергетическом уровне находится восемь электронов, то такой уровень называется *завершенным*.

### СЛОВА И СЛОВСОЧЕТАНИЯ

Ядро	ядро атома
Вращаться вокруг чего?	
Заряд	
Положительный	положительный заряд
Отрицательный	отрицательный заряд
Элементарный	элементарная частица
Протон	
Нейтрон	
Электрон	
Электронный	электронный слой
Номер	порядковый номер
Энергетический	энергетический уровень
Калий	
Внешний	внешний энергетический уро-
Завершенный	вень завершенный уровень

### УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ К ТЕКСТУ

**1. Подберите антонимы к прилагательным:** внутренний, отрицательный.

**2. Сгруппируйте однокоренные слова:** электрон, элемент, нейтронный, электронный, элементарный, нейтрон, нейтральная, электрический.

**3. Образуйте прилагательные от существительных при помощи суффикса -н-.**

**Образец:** электрон – электронный

Атом, ядро, водород, калий, протон, электрон.

**4. Подберите прилагательные к существительным:** заряд, слой, уровень, частица.

**5. Запишите знаками или символами выделенные слова.**

1. В состав атома каждого элемента входят элементарные частицы: *протоны, нейтроны и электроны*. 2. *Протон* имеет положительный заряд, *масса протона равна единице*. 3. Число *электронов и протонов* равно порядковому номеру элемента.

**6. Ответьте на вопросы:**

1. Что такое атом? 2. Что находится в центре атома? 3. Что вращается вокруг ядра? 4. Что такое электрон, протон и нейтрон? 5. Почему атом не имеет заряда? 6. Что установил Нильс Бор? 7. Чему равно число энергетических уровней в атоме? 8. Чему равно число электронов на внешнем энергетическом уровне?

**7. Расскажите о строении атомов химических элементов по плану:**

а) Название элемента.

б) Порядковый номер.

в) Заряд ядра.

г) Число электронов и энергетических уровней в атоме.

д) Число электронов на внешнем энергетическом уровне.

**Образец:** а) *Это калий.* б) *Порядковый номер калия 19.* в) *Заряд ядра +19.* г) *В атоме калия 19 электронов и 4 энергетических уровня.* д) *На внешнем энергетическом уровне находится 1 электрон.*

1) Натрий. 2) Сера. 3) Медь. 4) Серебро.

**8. Разделите текст на части в соответствии с планом:**

1. Строение атома.

2. Ядро атома.

3. Теория Нильса Бора.

**Запишите кратко содержание каждой части.**

**9. Перескажите текст. Используйте краткую запись содержания.**

## ЗАНЯТИЕ 7

---

### Грамматика

*Что находится в виде чего*

*Что встречается в виде чего*

*Что применяется в виде чего*

*Связь между чем и чем*

*Что влияет на что*

*Что оказывает влияние на что*

### Примеры

*Большинство химических элементов в природе **находятся в виде соединений.***

*Железо **встречается** в природе только **в виде соединений.***

*Металлы **применяются** в технике **в виде сплавов.***

*В молекуле хлороводорода образуется химическая **связь между атомом хлора и атомом водорода.***



Электронное строение атома **влияет на свойства** химического элемента.  
Электроотрицательность **оказывает влияние на природу** химической связи между атомами различных элементов.

## УПРАЖНЕНИЯ

**1. Ответьте на вопросы, используйте данные справа слова и словосочетания и предложную конструкцию в виде.**

1. В каком виде встречается в природе сера?	Самородная сера и различные соединения
2. В каком виде встречается в природе карбонат кальция $\text{CaCO}_3$ ?	Мел, мрамор, известняк
3. В каком виде встречается в природе кремний?	Различные соединения

**2. Поставьте вопросы к следующим предложениям.**

1. В природе железо встречается только в виде соединений. 2. Железо применяется в промышленности в виде сплавов. 3. Углерод находится в природе в виде многочисленных соединений. 4. В свободном состоянии углерод встречается в виде двух простых веществ – алмаза и графита.

**3. Замените предложения на синонимичные. Используйте глагол *влиять* и словосочетание *оказывать влияние*.**

**Образец:** Свойства химического элемента зависят от его положения в периодической системе. Положение элемента в периодической системе влияет на его свойства. Положение элемента в периодической системе оказывает влияние на его свойства.

1. Свойства химических элементов находятся в периодической зависимости от заряда ядер их атомов. 2. Валентность элемента определяется числом электронов на внешнем энергетическом уровне. 3. Природа химической связи зависит от электроотрицательности. 4. Свойства веществ определяются природой химической связи в их молекулах.

**4. Прочитайте предложения. Обратите внимание на употребление выделенных глаголов. Задайте вопросы к предложениям.**

1. Ковалентная связь **образуется** между атомами неметаллов. 2. Между разными атомами неметаллов **образуется** ковалентная полярная связь. 3. Между атомом хлора и атомом натрия **возникает** ионная связь. 4. **Существует** связь между давлением газа и его объемом.

**5. Ответьте на вопросы, используйте данные справа слова и словосочетания.**

I. а) Между атомами каких элементов возникает металлическая связь?	Металлы
б) Между атомами каких элементов образуются химические связи в молекуле воды?	Кислород и водород
в) Между какими частицами возникает электростатическое притяжение?	Катионы и анионы
II. а) Какой вид связи образуется между атомами неметаллов с одинаковой электроотрицательностью?	Ковалентная неполярная связь
б) Какая связь чаще всего возникает между атомом металла и атомом неметалла?	Ионная связь

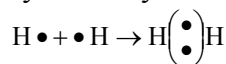
## ТЕКСТ

### ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

Большинство химических элементов в природе находятся в виде соединений из-за того, что их атомы соединяются в молекулы. При соединении атомов в молекулы возникает химическая связь. Природа химических связей в молекулах оказывает большое влияние на свойства веществ. Основными типами химической связи являются *ковалентная, ионная и металлическая*.

Ковалентная связь образуется между атомами неметаллов. Между одинаковыми атомами неметаллов образуется *ковалентная неполярная связь*. Рассмотрим механизм образования молекулы водорода.

Атом водорода имеет на внешнем электронном слое один неспаренный электрон. Когда два таких атома соединяются в молекулу, их электроны образуют общую электронную пару:

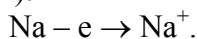


Электронная пара принадлежит двум атомам водорода в равной степени, так как электроотрицательность двух атомов одинакова. Это ковалентная неполярная связь.

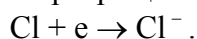
Между разными атомами неметаллов образуется *ковалентная полярная связь*. Например, связь в молекуле хлороводорода образуется общей электронной парой, которая смещается к атому хлора, так как его электроотрицательность выше:



Рассмотрим, как образуется связь в молекуле NaCl. Атом натрия отдает один электрон и превращается в положительно заряженный ион (катион):



Атом хлора присоединяет один электрон и превращается в отрицательно заряженный ион (анион):



Между катионами и анионами возникает электростатическое притяжение, в результате которого образуется молекула. Это *ионная связь*.

Между атомами металлов образуется *металлическая связь*.

## СЛОВА И СЛОВСОЧЕТАНИЯ

Связь	Химическая связь ковалентная неполярная связь ковалентная полярная связь ионная связь
Механизм	металлическая связь
(Не)спаренный	Механизм образования связи
Пара	(Не)спаренный электрон
Электроотрицательность	Электронная пара
Ион	
Катион	
Анион	
Смещаться, сместиться	

Электростатическое притя-  
жение

## УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ К ТЕКСТУ

**1. Подберите из текста прилагательные к существительным:** связь, электрон.

**2. Закончите предложения.**

1. Химические соединения образуются благодаря тому, что...
2. Химическая связь возникает при...
3. Ковалентная полярная связь образуется между...
4. Общая электронная пара в молекуле хлороводорода смещена к..., так как ...
5. Между катионами и анионами существует...
6. Свойства веществ зависят от ...

**3. Ответьте на вопросы:**

1. Почему большинство элементов в природе находится в виде соединений?
2. Какие типы химической связи Вы знаете?
3. Когда возникает ковалентная неполярная связь?
4. Сколько неспаренных электронов имеет на внешнем энергетическом уровне атом водорода?
5. Что образуется, когда атомы водорода соединяются в молекулу?
6. Когда образуется ковалентная полярная связь?
7. Сколько электронов на внешнем энергетическом уровне у атома хлора?
8. В сторону какого элемента смещается общая электронная пара при образовании ковалентной полярной связи в молекуле хлороводорода?
9. Во что превращается атом натрия при отдаче одного электрона?

10. Во что превращается атом хлора при присоединении одного электрона?
11. Что такое ионная связь?
12. Какой тип химической связи существует между атомами металлов?

4. Разделите текст на части. Дайте название каждой части и запишите в форме плана.

5. Найдите в тексте известную вам из предыдущих уроков информацию и кратко запишите ее содержание.

6. Выделите в тексте новую информацию и подробно запишите ее содержание.

7. Перескажите содержание текста. При пересказе используйте план и запись известной вам и новой информации.

## ЗАНЯТИЕ 8

### Грамматика

Что относится к чему

Что подобно чему = Тоже

Что похоже на что чем

*Что похоже на что по чему*

*Что сходно с чем по чему*

*Что отличается от чего чем*

*Что отличается от чего по чему*

*Что обладает чем*

*Что по сравнению с чем*

### Примеры

Кислород **относится к** шестой группе периодической системы.

Бром **подобно** хлору является ядовитым веществом.

Натрий **похож на** калий химической активностью.

Кремний **похож на** углерод по некоторым химическим свойствам.

Железо **сходно с** никелем по физическим свойствам.

Хром **отличается от** золота твердостью.

Металлы **отличаются друг от друга по** температуре плавления.

Металлы **обладают** пластичностью.

Чугун **по сравнению с** чистым железом тверд и хрупок.

### Образование кратких прилагательных

Форма прилагательных	Мужской род	Женский род	Средний род	Множественное число
Полная форма	<b>-ый/-ий</b> твердый горячий	<b>-ая/-яя</b> твердая горячая	<b>-ое/-ее</b> твердое горячее	<b>-ые/-ие</b> твердые горячие
Краткая форма	— тверд горяч	<b>-а</b> тверда горяча	<b>-о</b> твердо горячо	<b>-ы/-и</b> тверды горячи

### Комментарий

В некоторых случаях в краткой форме прилагательных мужского рода появляются беглые гласные О или Е.

Гласный О появляется после твердого согласного (кроме Ж) перед согласным К:

*мягкий – мяжок, легкий – легок, яркий – яркок, резкий – резок.*

Гласный Е появляется:

1) перед согласным К, когда перед ним стоит Й или мягкий знак:

*стойкий – стоек, горький – горек;*

2) перед согласным Н:

*нужный – нужен, активный – активен, трудный – труден,*

*прозрачный – прозрачен, пластичный – пластичен.*

Если основа заканчивается на Л или Р беглый гласный не появляется:

*быстрый – быстр, круглый – кругл.*

## УПРАЖНЕНИЯ

**1. Прочитайте следующий текст. Обратите внимание на употребление глагола *относиться*.**

### АЛЮМИНИЙ

Алюминий относится к третьей группе периодической системы элементов.

Он представляет собой металл серебристо-белого цвета.

Алюминий относится к легким металлам, его удельный вес –  $2,7 \text{ г/см}^3$ . Он относится к числу хороших проводников тепла и электричества.

**2. Ответьте на вопросы. Используйте глагол *относиться* и данные справа слова.**

**Образец:** Какие элементы входят в группу углерода? | кремний, германий, олово, свинец

*К группе углерода относятся кремний, германий, олово, свинец.*

1. В какую группу периодической системы входит кислород? | шестая группа

2. В какую группу периодической системы входит азот? | пятая группа

3. Какой еще элемент входит в пятую группу периодической системы? | фосфор

**3. Из двух предложений составьте одно с предлогом *подобно*.**

**Образец:** *Испарение состоит в превращении жидкости в пар. Кипение состоит в превращении жидкости в пар. – Кипение, подобно испарению, состоит в превращении жидкости в пар.*

1) Хлор имеет на последнем электронном слое 7 электронов. Бром и йод на последнем электронном слое также имеют 7 электронов. – ... 2) Кислород соединяется почти со всеми металлами и неметаллами. Сера также соединяется почти со всеми металлами и неметаллами. – ... 3) Медь – хороший проводник тепла и электричества. Серебро – тоже хороший проводник тепла и электричества. – ... 4) Молекула аргона состоит из одного атома. Молекулы гелия и неона также состоят из одного атома. – ... 5) Осмий является тугоплавким металлом. Вольфрам также является тугоплавким металлом. – ... 6) Хлор соединяется со многими металлами и некоторыми неметаллами. Бром и йод также соединяются со многими металлами и некоторыми неметаллами. – ... 7) Аргон не вступает в соединение с другими элементами. И неон не вступает в соединение с другими элементами. – ...

**4. Сравните два вещества. Составьте предложения, используйте конструкцию *подобно чему*.**

### НАТРИЙ

Натрий относится к первой группе периодической системы. Натрий встречается в природе в виде соединений.

### КАЛИЙ

Калий относится к первой группе периодической системы. Калий встречается в природе в виде соединений.

## ХЛОР

Хлор – активный неметалл. Он встречается в природе только в виде соединений. Хлор – ядовитый газ. Хлор входит в состав цитоплазмы клеток живых организмов.

## АЛМАЗ

Алмаз – аллотропическое видоизменение углерода. По химическому составу алмаз представляет собой чистый углерод.

## ФТОР

Фтор – активный неметалл. Он встречается в природе только в виде соединений. Фтор – ядовитый газ. Фтор входит в состав цитоплазмы клеток живых организмов.

## ГРАФИТ

Графит – аллотропическое видоизменение углерода. По химическому составу графит представляет собой чистый углерод.

### 5. Прочитайте предложения. Поставьте вопросы к выделенным словосочетаниям.

1. По некоторым свойствам сера похожа на кислород. 2. Некоторыми свойствами сера похожа на кислород. 3. По свойствам дюралюминий похож на алюминий. 4. По твердости сплав победит похож на алмаз.

### 6. Ответьте на вопросы.

1. На что похожа сталь по свойствам: на железо или на алюминий?
2. На что похож чугун по свойствам: на железо или медь?
3. На что похож дюралюминий по свойствам: на медь или алюминий?
4. На что похож сплав победит по твердости: на железо или алмаз?

### 7. Составьте предложения. Используйте данные справа слова и словосочетания в нужной форме.

**Образец:** Сталь похожа

Сталь похожа по некоторым свойствам на железо.

1. Калий очень похож
2. Кремний похож
3. Марганец похож
4. Магний похож

некоторые свойства, железо

внешний вид, свойства, натрий  
химические свойства, углерод  
внешний вид, чугун  
химические свойства, цинк

### 8. Ответьте на вопросы, используя конструкцию по сравнению с чем.

**Образец:** Чем отличается чугун от чистого железа? Чугун тверд и хрупок. По сравнению с чистым железом чугун тверд и хрупок.

1. Чем отличается дюралюминий от алюминия? Алюминий менее прочен.
2. Чем отличается сталь от железа? Железо менее твердое.
3. Чем отличается золото от серебра? Серебро более электропроводно и теплопроводно.

### 9. Сопоставьте характеристики сплавов и металлов, используя словосочетание по сравнению с.

**Образец:** Латунь, сплав цинка и меди, прочнее, пластичнее и тверже чистой меди. По сравнению с чистой медью латунь прочнее, пластичнее и тверже.

1. Алюминий – более мягкий металл, чем железо. 2. Натрий является более активным металлом, чем алюминий. 3. Температура плавления сплава выше, чем температура плавления чистого металла. 4. Свинец – более тяжелый металл, чем железо.

### 10. Поставьте вместо точек данные справа слова и словосочетания в нужной форме.

**Образец:**

Хром отличается ...

Хром отличается от цинка по твердости.

Цинк, твердость.

1. Жидкости отличаются ...
2. Металлы отличаются друг от друга ...
- Металлы также отличаются друг от друга ...
3. Тяжелая вода отличается ...

твердые тела, свойства  
свойства  
твердость  
обычная вода, свойства

### 11. Измените предложения, используйте глагол *отличаться*.

**Образец:** Температура плавления цинка  $+419^{\circ}\text{C}$ .

Температура плавления железа  $+1529^{\circ}\text{C}$ .

Цинк отличается от железа по температуре плавления.

1. Удельный вес золота –  $19,32\text{ г/см}^3$ . Удельный вес натрия –  $0,97\text{ г/см}^3$ . 2. Твердость меди – 3. Твердость цинка – 2,5. 3. Температура плавления алюминия  $+660^{\circ}\text{C}$ . Температура плавления натрия  $+98^{\circ}\text{C}$ .

## 12. Образуйте от полных прилагательных краткие.

**Образец:** а) хрупкий – хрупок, хрупка, хрупки

б) прочный – прочен, прочна, прочны

в) упругий – упруг, упруга, упруги

а) ковкий, легкий

б) электропроводный, пластичный

в) твердый, тяжелый

## 13. Перестройте предложения.

**Образец:** Висмут – хрупкий металл. Висмут хрупок.

1. Медь – теплопроводный металл. 2. Серебро – электропроводный металл. 3. Алюминий – пластичный и ковкий металл. 4. Цезий – легкоплавкий металл. 5. Вольфрам – тугоплавкий металл. 5. Кислород – активный неметалл. 6. Сера – распространенное вещество.

## ТЕКСТ

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИСЛОРОДА И СЕРЫ

Кислород и сера являются очень распространенными веществами. Они имеют общие химические свойства. Оба элемента неметаллы. Они относятся к главной подгруппе шестой группы таблицы Менделеева.

Сера, подобно кислороду взаимодействует с большинством металлов. При этом образуются похожие по составу соединения. В этих соединениях так же, как и в соединениях с кислородом, сера и кислород проявляют одинаковую валентность, равную двум. Однако, по сравнению с серой кислород гораздо более активен. Сера отличается от кислорода по агрегатному состоянию. При обычных условиях кислород представляет собой бесцветный газ, а сера – кристаллическое вещество желтого цвета.

Водородные соединения этих элементов имеют некоторые сходные свойства, например, состав молекул:  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{S}$ . В молекулах воды и сероводорода образуются ковалентные полярные связи. Вода похожа на сероводород и по некоторым химическим свойствам. Между водородными соединениями серы и кислорода существуют и различия. Вода отличается от сероводорода по агрегатному состоянию. Вода – это жидкость, а сероводород – это газ.  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{S}$  отличаются и по другим физическим свойствам. Вода не имеет запаха, а сероводород обладает неприятным запахом.

Известны еще два элемента шестой группы, которые имеют такие же свойства, что кислород и сера. Это селен (Se) и теллур (Te). Они также образуют с водородом газообразные соединения. Эти соединения, подобно сероводороду обладают специфическим запахом. Кроме того, они ядовиты. Селен и теллур так же, как и сера, могут быть двух-, четырех-, и шестивалентными.

### СЛОВА И СЛОВСОЧЕТАНИЯ

Валентность

Сероводород

Селен

Теллур

Ядовитый

Распространенный

Сходный = похожий

Сходный – разный

Распространенные в природе вещества

### УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАНИЯ К ТЕКСТУ

**1. Закончите предложения, используя информацию из текста.**

1. Кислород и сера являются... 2. В соединениях серы и кислорода с металлами так же, как и в соединениях с водородом,... 3. Эти элементы имеют... 4. Сера, подобно кислороду,... 5. Между водородными соединениями серы и кислорода... 6. Водородные соединения серы и кислорода... 7. Селен и теллур имеют... 8. Селен и теллур так же, как и сера...

**2. Найдите в тексте предложения, в которых говорится о сходных и разных свойствах кислорода и серы.**

**3. Охарактеризуйте водородные соединения кислорода и серы по плану:**

- а) Формула соединения.
- б) Тип химической связи.
- в) Физические свойства.

**4. Сравните селен и теллур с кислородом и серой.**

**5. Озаглавьте каждый абзац текста.**

**6. Запишите кратко содержание каждого абзаца текста.**

**7. Перескажите текст подробно, используя краткую запись по абзацам (упражнение 6).**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 
- 1 Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учебник для ВУЗов. М.: Высшая школа, 1988.
  - 2 Бердоносков С.С. Введение в неорганическую химию: Конспект лекций. М.: МИРОС, 1994.
  - 3 Бердоносков С.С. Учебное пособие для изучения химии в 8-х классах общеобразовательных школ. М: Школа-Пресс, 1996.
  - 4 Безносенко Л.Н. Обучение грамматике научного стиля. М.: Изд-во Университета дружбы народов. 1987.
  - 5 Васильева Н.П., Свободина И.Л., Медведев А.А., Талаева И.Г., Смирнова Н.И., Оленич Е.И. Методические указания по химии для студентов-иностранцев подготовительного отделения. М., 1991.
  - 6 Глинка Н.Л. Общая химия. М.: Высшая школа, 1982.
  - 7 Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1995, 1997.
  - 8 Капустян А.И., Табенская Т.В. Химия для студентов-иностранцев подготовительных факультетов вузов. М.: Высшая школа, 1982.
  - 9 Фельдман Ф.Г., Рудзитис Д.Е. Химия. Учебники для 8-11 классов средней школы. М.: Просвещение, 1989 – 1993.
  - 10 Химия: Справочные материалы /Под ред. Ю.Д. Третьякова, 3-е изд. М.: Просвещение, 1993
  - 11 Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы. М.: Высшая школа, 1993.
  - 12 Ясницкая И.А., Орлова Л.А., Снегурова Т.А., Мелихова С.М., Андрющенко Б.Н. Научная речь для начинающих. Биология. Химия. Физика. Пособие для иностранных учащихся. Харьков: Основа. 1994.