

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Удмуртской Республики**

**Муниципальное образование «Муниципальный округ Вавожский район»**

**МБОУ «Вавожская СОШ»**

**РАССМОТРЕНО**

**Руководитель ШМО**

---

Иванова О.Н.  
Протокол № 1 от «29»  
августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор**

---

Е.Н. Сулимова  
Приказ № 304 от «30»  
августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**факультативного курса**

**«Избранные вопросы по химии»**

**для обучающихся 8Г класса**

**село Вавож 2023**

## Пояснительная записка

Рабочая программа по факультативному курсу «Избранные вопросы по химии» в 8 классе разработана в соответствии со следующими документами:

– Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года №413 в редакции приказов Минобрнауки России от 29.12.2014г. №1645, от 31.12.2015г. № 1578, от 29.06.2017 № 613);

– Основная образовательная программа основного общего образования МБОУ «Вавожская СОШ».

На изучение факультативного курса «Избранные вопросы по химии» в 8 классе отводится 34 часа в год, в неделю – 1 час.

Форма промежуточной аттестации: защита творческой работы.

При преподавании факультативного курса «Избранные вопросы химии» могут применяться дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

В ходе преподавания реализуется модуль «Школьный урок» Рабочей программы воспитания».

В рабочей программе имеются следующие сокращения:

П.р. – практическая работа;

Л.р. – лабораторная работа;

ОВР – окислительно-восстановительные реакции;

ТЭД – теория электролитической диссоциации.

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

### Личностные результаты:

1) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;

2) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

3) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;

4) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

5) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни;

6) формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления.

### Метапредметные результаты:

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

3) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

4) смысловое чтение;

5) умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и

регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

б) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами.

### **Предметные результаты:**

1) формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;

2) овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;

3) формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств.

### ***Обучающийся научится:***

- характеризовать основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», «химическая реакция», используя знаковую систему химии;
- раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления;
- называть химические элементы;
- определять состав веществ по их формулам;
- определять валентность атома элемента в соединениях;
- определять тип химических реакций;

- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- выявлять признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта;
- составлять формулы бинарных соединений;
- составлять уравнения химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ;
- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения;
- вычислять количество, объем или массу вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции;
- раскрывать смысл понятия «раствор»;
- вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе;
- готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;
- называть соединения изученных классов неорганических веществ;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей;
- определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- составлять формулы неорганических соединений изученных классов;
- проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- характеризовать взаимосвязь между классами неорганических соединений;
- раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева;
- объяснять физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода в периодической системе Д.И. Менделеева;
- объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп;
- характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов;

- составлять схемы строения атомов первых 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева;

- раскрывать смысл понятий: «химическая связь», «электроотрицательность»;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;

- определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- изображать схемы строения молекул веществ, образованных разными видами химических связей;

- раскрывать смысл понятий «ион», «катион», «анион», «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация», «окислитель», «степень окисления» «восстановитель», «окисление», «восстановление»;

- определять степень окисления атома элемента в соединении;
- раскрывать смысл теории электролитической диссоциации;
- составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей;
- объяснять сущность процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена;

- составлять полные и сокращенные ионные уравнения реакции обмена;
- определять возможность протекания реакций ионного обмена;
- проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ;
- определять окислитель и восстановитель;
- составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;

***Обучающийся получит возможность научиться:***

- *выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*

- *характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;*

- *составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращенным ионным уравнениям;*

- *составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности превращений неорганических веществ различных классов;*

- *использовать приобретенные знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;*

• использовать приобретенные ключевые компетенции при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;

• объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;

• критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе в средствах массовой информации;

• осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;

• создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

• понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

## Содержание факультативного курса

### Предмет химии

Вещество. Тело. Предмет. Признаки веществ. Явления, происходящие с веществами. Химический элемент и вещество. Формы существования химического элемента. Химические знаки. Химические формулы. Простое вещество, сложное вещество. Относительная атомная и молекулярная масса. Массовая доля элемента в процентах.

### Атом

Атом. Состав и строение атома. Элементарные частицы атома – протоны, нейтроны, электроны. Изменение состава атома. Химический элемент. Изотопы. Массовое число. Ионы. Электронное строение атома. Электронная оболочка, орбиталь, уровень, подуровень. Завершённый уровень. Незавершённый уровень. Степень окисления. Конфигурация инертного газа. Схемы строения атома. Радиус атома.

### Химические соединения

Ионная связь, ковалентная связь – полярная и неполярная. Электроотрицательность. Металлическая связь. Простые вещества – металлы и неметаллы. Бинарные соединения и оксиды. Гидроксиды – кислоты и основания. Соли. Генетический ряд элемента металла и неметалла.

### Вещество. Количество вещества

Вещество как множество структурных частиц. Кристаллические решётки. Порция вещества – количество вещества. Число Авогадро. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Молярный объём. Расчёты по формулам. Относительная плотность газов. Смеси. Массовая доля вещества в смеси или растворе.

**Практическая работа 1.** Приготовление растворов с заданной концентрацией.

*Лабораторный опыт 1.* Разделение смесей (мела и воды, масла и воды)

### Типы химических реакций. Химические уравнения

Типы химических реакций: Соединения, разложения, замещения, обмена. Закон сохранения массы веществ. Составления уравнений. Классификационные признаки реакций.



**Лабораторные работы:** 2. Соединение серы с железом. 3. Растворение оксида меди в кислоте. 4. разложение основного карбоната меди. 5. Посеребрение медной монеты.

### **Расчеты по химическим уравнениям**

Основной способ решения задач. Расчет количества вещества (массы, объёма) по известному количеству (массе, объёму). Решение задач с использованием массовой, объемной доли вещества в смеси.

### **Электролитическая диссоциация**

Электролиты, неэлектролиты. Уравнения диссоциации. Реакции ионного обмена. Составление ионных уравнений реакций. Классы веществ с точки зрения ТЭД.

**Лабораторные работы:** 6. Исследование реакции среды веществ с помощью индикаторов. 7. Исследование  $P^H$  среды биологических жидкостей.

### **Свойства веществ электролитов**

Химические свойства кислот, солей, оснований, оксидов с точки зрения электролитической диссоциации.

### **Практическая работа 2. Осуществление превращений**

**Лабораторные работы:** 8. Получение растворимых оснований. 9. Получение солей.

### **Окислительно-восстановительные реакции**

Свойства классов веществ с точки зрения ТЭД и ОВР.

**Лабораторная работа:** 10. Разложение перекиси водорода при нагревании и в присутствии катализатора.

**Тематическое планирование с указанием количества часов,  
отводимых на освоение каждой темы**

**Тематическое планирование**

Раздел/ подраздел, количество часов	№	Тема занятия	Количество часов	Примечание
Предмет химии, 2 часа	1	Вещества и явления	1	
	2	Химические формулы	1	
Атом, 4 часа	3	Состав и строение атома	1	
	4	Изменение состава атома. Изотопы	1	
	5	Электронное строение атома	1	
	6	Энергетические уровни	1	
Химические соединения, 4 часа	7	Химическая связь	1	
	8	Металлическая связь	1	
	9	Соединения химических элементов	1	
	10	Генетический ряд элемента металла и неметалла	1	
Вещество. Количество вещества, 4 часа	11	Кристаллические решётки	1	
	12	Моль – единица количества вещества	1	
	13	Смеси. Массовая доля вещества в смеси или растворе	1	
	14	П. Р. № 1 «Приготовление растворов с заданной концентрацией»	1	
Типы химических реакций.	15	Закон сохранения массы веществ. Типы химических реакций	1	

Химические уравнения, 4 часа	16	Типы химических реакций	1	
	17	Уравнения химических реакций	1	
	18	Классификация химических реакций	1	
Расчеты по химическим уравнениям, 3 часа	19	Решение расчетных задач	1	
	20	Решение задач с использованием количество вещества	1	
	21	Решение задач с использованием массовой, объемной доли вещества в смеси	1	
Электролитическая диссоциация, 5 часов	22	Электролитическая диссоциация	1	
	23	Уравнения диссоциации	1	
	24	Реакции ионного обмена	1	
	25	Химические свойства кислот	1	
	26	Химические свойства кислот	1	
Свойства веществ - электролитов, 4 часа	27	Химические свойства оснований с точки зрения электролитической диссоциации	1	
	28	Химические свойства солей с точки зрения электролитической диссоциации	1	
	29	Химические свойства оксидов с точки зрения электролитической диссоциации	1	
	30	П. р. № 2 «Осуществление ряда превращений веществ»	1	
Окислительно-восстановительные реакции, 4 часа	31	Окислительно-восстановительные реакции	1	
	32	Металлы в свете ОВР	1	
	33	Неметаллы в свете ОВР	1	
	34	Итоговое занятие	1	

## Приложение 2

### Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Класс	Порядковый номер и название темы	Дата проведения по плану	Дата проведения по факту	Причина корректировки	Подпись ответственного лица


Приложение 2

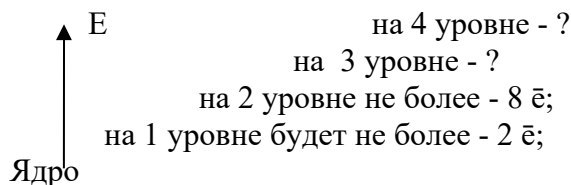
**Ресурсы ИКТ, Интернет-ресурсы:**

1. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
  1. <http://fcior.edu.ru> Проект федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) направлен на распространение электронных образовательных ресурсов и сервисов для всех уровней и ступеней образования
  2. <http://college.ru/himiya/> Открытый колледж: Химия
  3. <http://www.chemnet.ru> Портал фундаментального химического образования России
  4. <http://him.1september.ru> Газета "Химия" издательского дома 1-го сентября. Сайт "Я иду на урок химии". Материалы к уроку.
  5. <http://school-sector.relarn.ru/nsm/> Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии

Приложение 3

**Памятка 1. Строение атомов химических элементов**

1. **Атом – это сложная частица**, строение которой увидеть не возможно, но можно представить это строение в виде упрощенной схемы или модели.
2. **Атом - это нейтральная частица** т.к. число **протонов** (положительно заряженных частиц, которые находятся в ядре и определяют его заряд) и число **электронов** (отрицательно заряженных частиц, которые образуют электронную оболочку атома) одинаковое – **равное**.
3. Все электроны атома, число которых равно числу протонов и равно порядковому номеру элемента ( $n\bar{e} = n\bar{p}^+ = Z$  -порядковый номер), образуя **электронную оболочку**, распределяются по электронным слоям (энергетическим уровням).
4. Число электронов на **энергетическом уровне** определяется по формуле -  $2n^2$ , где n – номер энергетического уровня (электронного слоя), т.е.



5. Таким образом, электроны в электронной оболочке **отличаются** друг от друга:

**А). Удаленностью от ядра**, т.е. **энергией**. Чем дальше от ядра находятся электроны, тем больше их энергия. Электроны с близким значение энергии, образуют энергетический уровень.

**Б). Формой** электронного облака или орбиталью. (**орбиталь** – это пространство вокруг ядра в котором электрон проводит большую часть времени). Существует несколько форм движения:

**s – орбиталь**, s – облако (форма сферы)

**p – орбиталь**, p – облако (форма объёмной восьмерки - гантель)

**d - орбиталь**, d – облако (более сложное движение)

Отсюда следует, что уровень делится на **подуровни**:

**1 уровень – один подуровень –  $1s^2$**

**2 уровень – два подуровня –  $2s^2, 2p^6$**

**3 уровень – три подуровня –  $3s^2, 3p^6, 5d^{10}$**

**В). Направленностью в пространстве.** **s – орбиталь** не имеет направленности в пространстве, т.к. сферична, **p – орбиталь** – имеет три направления в пространстве (x,y,z).

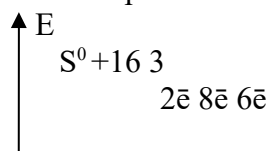
**Г). СПИНОМ.** **Спин** – собственное движение электрона (вокруг своей оси – показывается  $\uparrow$  - неспаренный электрон,  $\uparrow\downarrow$  - спаренные электроны).

**Вывод:**

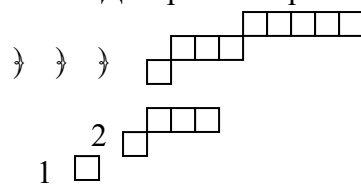
1. В атоме не может быть двух одинаковых электронов.
2. Электроны стремятся занять в атоме такое положение, которое соответствует минимуму энергии.

Строение атома можно представить в виде:

1. Схема строения:



2. Диаграмма строения



3. Электронная конфигурация (формула строения).  $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^4$

### Памятка 2. Свойства атомов химических элементов

1. Все атомы стремятся к завершению внешнего энергетического уровня (к приобретению конфигурации инертного газа -  $8e$ ).
2. Существует **два способа** завершения:
  - отдача электронов с внешнего уровня (равное номеру группы) – **окисление**.
  - присоединение недостающих электронов (равное 8 – N группы) – **восстановление**.

3. Атомы химических элементов, которые, завершая энергетический уровень, отдают электроны – называются **металлами**. Они являются **восстановителями**.
4. Атомы химических элементов, которые, завершая энергетический уровень, могут **и отдавать** и **присоединять** электроны, называются **неметаллами**. Они могут проявлять **и восстановительные** и **окислительные** свойства.
5. У атомов химических элементов **одной группы** с увеличением заряда ядра (главная подгруппа, т.е. **сверху вниз**) радиус атома увеличивается (т.к. увеличивается количество энергетических уровней), а количество электронов на внешнем уровне одинаковое (равное номеру группы). Соответственно **восстановительные** свойства (способность отдавать электроны) **усиливаются**, **окислительные** (способность принимать) – **ослабевают**.
6. У атомов химических элементов **одного периода** с увеличением заряда ядра (т.е. **слева направо**) радиус атома уменьшается (т.к. усиливается притяжение внешних электронов к ядру в связи с увеличением их количества). Соответственно, **восстановительные** свойства – **ослабевают**, а **окислительные** – **усиливаются**.
7. Такое изменение свойств наблюдается в каждом периоде, т.е. **повторяются периодически** т.к. периодически повторяется конфигурация внешнего энергетического уровня.

### **Памятка 3. Химические элементы металлы и неметаллы**

**Химический элемент** - это вид атомов с одинаковым зарядом ядра.

В природе химический элемент представлен разновидностями - *изотопами*.

**Изотопы** - это совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра, но разной массой, т.е. эти атомы имеют одинаковое число протонов, но разное число нейтронов в ядре.

<p><b>Химические элементы, у атомов которых:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• минимальное число электронов на внешнем энергетическом уровне (1,2, реже 3 и более электрона),</li> <li>• большой радиус,</li> <li>• ядро слабо удерживают внешние электроны,</li> <li>• завершение внешнего энергетического уровня может осуществляться только путём отдачи электронов, т.е. проявляют только <b>восстановительные</b> свойства, <b>называются металлами</b></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Металлы</b> в соединениях с другими химическими элементами, проявляют положительная степень окисления (равная номеру группы),</li> </ul>	<p><b>Химические элементы, у атомов которых:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• максимальное число электронов на внешнем энергетическом уровне (от 4 до 8 электронов),</li> <li>• небольшой радиус,</li> <li>• ядро сильно удерживает внешние электроны,</li> <li>• завершение внешнего энергетического уровня может осуществляться как путём <b>присоединения</b> недостающих электронов, т.е. проявляют <b>окислительные</b> свойств (преобладает), так и путём <b>отдачи</b>, т.е. проявляют и <b>восстановительные</b> свойства, <b>называются неметаллам</b>.</li> </ul> <p><b>Неметаллы</b> в соединениях с менее электроотрицательными элементами проявляют <b>отрицательную</b> степень окисления равная 8 - № группы ( т.е. являются <b>окислителями</b>), а с более электроотрицательными – <b>положительную</b> степень окисления, равная или кратная номеру группы (т.е. являются <b>восстановители</b>),</p>
---	---

#### Памятка 4. Характер соединения атомов химических элементов

1. Атомы, стремясь завершить свой уровень, соединяются друг с другом, образуя **химическую связь**.
2. **Химическая связь** между атомами **металлов** и **неметаллов** называется **ионной**. Ионы – это частицы, в которые превращаются атомы при отдаче или присоединении электронов. Эта связь носит **электростатический характер**.



3. **Химическая связь** между атомами **неметаллов** называется **ковалентной**.



Связь осуществляют общие электронные пары (*ко*), которые образуются в результате спаривания неспаренных (*валентных*) электронов.

- **Связь** между атомами с разной электроотрицательностью является **ковалентной полярной**;
  - **Связь** между атомами с одинаковой электроотрицательностью является **ковалентной неполярной**;
  - **Электроотрицательность (ЭО)** – способность атомов оттягивать на себя общие электронные пары, участвующие в образовании химической связи.
  - **ЭО усиливается слева на право - в периодах, снизу вверх – в группах.**
4. **Химическая связь** между атомами металлов называется **металлической**. Связь осуществляют **свободно блуждающие** (обобществлённые) электроны.
  5. Химическая связь определяет и структуру **упаковки** образующихся **частиц** – **кристаллическую решетку**.
    - **Ионная кристаллическая решетка** – структура, которая образуется в результате упаковки ионов, связанных прочными силами **электростатического** притяжения;
    - **Молекулярная кристаллическая решетка** - структура, которая образуется в результате упаковки молекул (полярных или неполярных), связанных слабыми **межмолекулярными** силами.
    - **Атомная кристаллическая решетка** - структура, которая образуется в результате упаковки атомов, связанных прочными **ковалентными** силами.
    - **Металлическая кристаллическая решетка** - структура, которая образуется в результате упаковки атомов, (+)ионов и свободно блуждающих электронов, связанных прочными силами **электростатического** притяжения.
  6. **Вид** химической **связи** и **тип** кристаллической **решетки** определяет **физические свойства** вещества (агрегатное состояние, температуры кипения и плавления и др.)



### Памятка 5. Вещество. Простое вещество.

**Вещество** - это множество структурных частиц (атомов, молекул, ионов...) упакованных в определённую пространственную структуру - кристаллическую решетку. Структура упаковки (упорядоченность, плотность, прочность) зависит от характера взаимодействия (притяжения) частиц.

#### *Простые вещества металлы* - это...

<ul style="list-style-type: none"><li>• множество атомов металлов,</li><li>• внешние электроны этих атомов слабо удерживаются и покидают электронную оболочку</li></ul> <p>превращая свои атомы в положительно заряженные ионы.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• обобществляясь, электроны образуют «электронный газ» - свободно блуждающие электроны.</li><li>• электростатическое притяжение положительных ионов и блуждающих электронов обуславливает образование <i>металлической химической связи</i> и</li><li>• образование прочной пространственной структуры – <i>металлической кристаллической решетки</i>.</li></ul> <p>Этот <u>характер связи и тип кристаллической решетки</u> обуславливает следующие <u>физические свойства металлов</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Твердость и прочность</li><li>- тепло- и электропроводимость</li><li>- Ковкость и пластичность</li><li>- Непрозрачность и металлический блеск</li><li>- Высокие температуры плавления и кипения</li></ul>
---

#### *Простые вещества неметаллы* - это...

<p>множество <b>атомов</b> неметаллов...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• которые обмениваются своими неспаренными (валентными) электронами</li><li>• и образовавшиеся общие электронные пары осуществляют прочную атомную (ковалентную неполярную) связь и</li><li>• прочную структуру упаковки – <b>атомную кристаллическую решетку</b>.</li><li>• Она обуславливает <b>физические свойства атомных веществ неметаллов</b>: - твердые, кристаллические, хрупкие, непрозрачные, с высокими <math>t_{кип}</math> и <math>t_{плав}</math>. Не растворимы в воде. Некоторые</li></ul>	<p>множество <b>неполярных молекул</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• атомы в которых связаны ковалентной неполярной связью;</li><li>• связь <u>между</u> неполярными молекулами слабая, межмолекулярная обуславливает</li><li>• неплотную, рыхлую упаковку - <b>молекулярную кристаллическую решетку</b>.</li><li>• Характер связи в молекуле и межмолекулярное взаимодействие обуславливает <b>физические свойства молекулярных веществ неметаллов</b> - жидкие, твердые, газообразные, но с низкими <math>t_{кип}</math> и <math>t_{плав}</math>, летучие, некоторые с характерным запахом. Немного растворимы в воде. Не проводят ток.</li></ul>
--	---

проявляют сходство с металлами(металлический блеск и электропроводимость) Например: алмаз, графит, кремний.	Например: кислород, йод, сера, бром
--	-------------------------------------

Правило 6. Моль - единица количества вещества  
(мера количества вещества).

Немного истории: С 1 января 1963 г. была введена Международная система единиц (СИ). Она включала шесть основных единиц физических величин:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Длина - метр (м);</li> <li>• Масса - килограмм (кг);</li> <li>• Время - секунда (с);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сила электрического тока - ампер (А);</li> <li>• Термодинамическая температура - кельвин (К);</li> <li>• Сила света - кандела (кд);</li> </ul>
--	---

В 1971 г. XIV Генеральная конференция по мерам и весам утвердила в качестве основной, единицу ещё одной величины: **Количество вещества - моль (моль)**.

Так как **вещество - это множество его структурных частиц (N) атомов, молекул, ионов**, то любая порция вещества характеризуется количеством этих частиц, массой и объёмом. Для определения **количества вещества** в предложенной порции вещества необходимы стандартные мерки стандартной порции.

### 1. Количество вещества - n

Параметры стандартной порции	Обозначение и размер мерки	Соотношение параметров
Порция вещества количеством вещества в 1 моль (n) содержит	- постоянная Авогадро $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$	$n = \frac{N}{N_A}$

- Какое количество(сколько моль) вещества составляют  $1,8 \cdot 10^{24}$  молекул кислорода?
- Сколько атомов содержится в золоте, взятом количеством вещества 3 моль?
- Сколько молекул и атомов содержится в воде, количеством вещества 1,5 моль?

### 2. Молярная масса - M

Масса порции вещества (m), количеством в 1 моль это...	Молярная масса (M), она численно равна относительной молекулярной массе (Mr). $M = Mr = \text{г/моль}$	$n = \frac{m}{M}$
--	---	-------------------

- Определите количество (сколько моль) вещества, соответствующее 36 г воды.
- Ваша серебряная цепочка весит 3,24 г. Сколько моль и атомов серебра вы купили?
- Вы попросили продавца продать 6 моль сахара ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) и она взвесила на весах 2 кг. Проверьте, правильно ли она сделала?

### 3. Молярный объём - V<sub>m</sub>

Объём порции газообразного вещества (V), количеством в 1 моль это...	Молярный объём (V <sub>m</sub> ). При нормальных условиях(н.у.) он	$n = \frac{V}{V_m}$
--	---	---------------------

- Какое количество (сколько моль) вещества составляет 5,6 л. кислорода?
- Какой объём занимает при н.у. 2,8 л. кислорода?

- Вычислите массу 44,8 л углекислого газа (CO<sub>2</sub>). Сколько молекул и атомов содержит данная порция вещества.

**Размерность молярной массы:** г/моль; кг/кмоль; мг/ммоль; т/тмоль; л/моль; мл/ммоль; м<sup>3</sup>/кмоль.

### Приложение 3.

#### Темы творческих работ

№ п/п	Тема	Примерное содержание. Направления.
1.	«У истоков науки ХИМИИ»	Как родилась наука химия, что означает «Химия» «Этимология названия предмета», первые ученые химики. Этимология названий элементов.
2.	«На трёх столбах»	Выдающиеся русские ученые – феномен Ломоносова, Менделеева, Бутлерова
3.	«Нуклоны»	«История открытия строения атома», О Резерфорде»
4.	« Тяжелая и легкая вода »	Изотопы водорода, их роль и значение Водород- как экологически чистое топливо
5.	«Семейство благородных элементов»	Причина «благородства», значение благородных элементов. «Благородные газы и значение»,
6.	«Авогадро»	Ученый Авогадро и его вклад в науку Проект- праздник «День МОЛЯ»
7.	«Запах грозы»	Роль в природе. Озонирование воды. Озонотерапия.
8.	«Аморфность, кристалличность и описание характера человека»	Психологический портрет человека с точки зрения строения вещества.
9.	«Морская вода»	Морская кладовая
10.	«Минеральная вода – как смесь»	«Природная пресная вода». Виды. Коллекция этикеток
11.	Чистая вода	«Способы очистки воды», «Водоочистные сооружения»,
12.	«Воздух как смесь»	Охрана воздуха от загрязнения».
13.	Этимология названия кислот и щелочей »	«Едкий натр и едкое кали», «Уксус», Проект «Химия в знакомых веществах»
14.	«Огонь помощник и опасный друг»	Магия огня, «Условия горения и тушения огня»,
15.	«Ломоносов М.В. в отечественной науке»	«Математическая химия Ломоносова»
16.	Благородная соль (о мраморе и известняках в природе)	«Реакции карстовых пещер», «Что грозит Тадж-Махалу».
17.	«Физические и химические процессы в быту»	Проекты «Химия дома», Альтернативная химия
18.	«Природные	Растительные индикаторы

	индикаторы»	
19.	Способы определения содержания углекислого газа в воздухе	
20.	Кто есть кто в окислительно-восстановительной реакции	Применение ОВР для получения металлов. ОВР как источник тока.
21.	История зеркала	