



Тема «Простые вещества» (7 час)

Химия 8 класс. О. С. Габриелян
Электронные пособия по теме.



Простые вещества – металлы.

Физические свойства металлов.

Аллотропия.

Цели урока:

- повторить особенности строения металлов и металлическую связь;
- познакомиться с общими физическими свойствами металлов;
- дать понятие об аллотропии на примере олова, показать относительность деления элементов на металлы и неметаллы.



- 2

Подумай!



- Запишите схемы образования связи для Ca и CaF₂ и определите их типы.
- $\text{Ca}^0 - 2\bar{e} \longleftrightarrow \text{Ca}^{2+}$ - *металлическая связь.*
- $\text{Ca}^0 + 2\text{F}^0 \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{F}^- \longrightarrow \text{CaF}_2$

атоматомионионионное
соединение

ионная связь.

Общие свойства металлов

- 1) Все металлы (кроме Hg) твердые вещества.
- 2) Металлы электро- и теплопроводны. Лучшие проводники – Ag, Cu, Fe, Al; худшие – Hg, Pb, W.
- 3) Ковкие, пластичные, тягучие.
- 4) Металлический блеск.
- 5) Металлы звенят.
- 6) По цвету металлы условно различают металлы черные (Fe) и цветные, например, драгоценные: Au, Ag, Pt.

Определяются металлической связью и строением



Аллотропия – это ...



Способность атомов одного химического элемента образовывать несколько простых веществ, а эти простые вещества — аллотропные видоизменения или модификации.

Закончите схему:

Химический элемент олово ...

... - Олово

Название простого
Вещества

Свойства: ...

условия
превращения

... - олово

название простого
вещества

свойства: ...

Это ...



Поработай дома!

На «3» Игра « Крестики – НОЛИКИ».



Выигрышный путь – названия металлов.

**Определите относительные атомные массы
этих металлов.**

C	Al	Si
K	O	H
Ca	Na	Ba

Углерод	Медь	Серебро
Фосфор	Водород	Калий
Ртуть	Хлор	Цинк

На «4» Закончить схему: «Название металла - свойство - область применения.»

- a) **Ртуть - - используется в градусниках;**
- b) **серебро – блеск -;**
- c) **..... - электропроводность -;**
- d) **..... - - получение фольги;**
- e) **золото - -;**
- f) **..... - – применяют в самолетостроении;**
- g) **..... – теплопроводность -;**

**На «5» Расположите металлы
в порядке усиления их
металлических свойств,
составьте схемы образования в
них химической связи:**

- 1) цезий, литий, натрий.**
- 2) магний, алюминий, натрий.**



Простые вещества – неметаллы. Физические свойства неметаллов.

Цели урока:

- повторить особенности строения неметаллов и ковалентную неполярную химическую связь, положение неметаллов в периодической таблице;
- познакомиться с общими физическими свойствами неметаллов;
- закрепить понятие аллотропии на примере кислорода и фосфора.

Вспомни!



- Неметаллы занимают правый верхний угол относительно диагонали от В к At (кроме четных рядов больших периодов).

У атомов неметаллов на внешнем электронном уровне от 4-х и более электронов (искл. В, имеющий 3 электрона) и небольшой атомный радиус.

Подумай!



- **Составьте схемы образования химической связи в молекулах:**
а) фтора;
б) фтороводорода.

Определить тип химической связи в них.

Общие свойства неметаллов.

- 1) Характерны три агрегатных состояния:
твердые – S, P, C, Si, I₂;
жидкие – Br₂;
газообразные – H₂, N₂, O₂, Cl₂.**
- 2) Не имеют металлического блеска
(искл. йод, графит).**
- 3) Большинство не проводят
электрический ток (искл. графит,
кремний).**
- 4) В твердом состоянии хрупкие.**



Аллотропия неметаллов

- Вспомните определение аллотропии

Для неметаллов аллотропия более характерна!



Угадай!



- Узнайте неметалл и охарактеризуйте его аллотропные модификации.

1 вариант:

*Без газа этого на свете
Не жили б звери и народ.
Его назвать могли бы дети
Ведь это ...*

Угадай!



2 вариант:

*Тот элемент в печной трубе
Встречаешь в виде сажи.
И в простом карандаше
Его заметишь не однажды.
Где б не встречался он в природе,
Но, сгорая каждый раз,
Он образует тот же газ.*

Найди соответствие!

Неметаллы

Физическое состояние

Хлор

Сера

Фтор

Бром

Углерод

Азот

Фосфор

Кислород

Йод

Газ

Жидкость

Твердое вещество



Закончить схему: «Название неметалла – простое вещество, образованное им, - свойство – область применения»

- a) Кислород - ... - ... - кислородная подушка;**
- b) кислород - ... - бактерициден - ... ;**
- c) углерод – ... - блеск - ... ;**
- d) углерод - ... - оставляет след на бумаге - ...**



Количество вещества. Молярная масса вещества. Молярный объем газов.

Цели урока:

- сформировать понятие о количестве вещества, молярной массе, молярном объеме и единицах измерения этих величин: моль, г/ моль, л/моль и др.;
- дать представление о числе Авогадро.;
- показать взаимосвязь понятий: масса, количество вещества, число частиц, молярный объем.

История вопроса.

**1 января 1963 г. В СССР введена
Международная система единиц (СИ):**

- **длины – метр (м);**
- **массы – килограмм (кг);**
- **времени – секунда (с);**
- **силы электрического тока – ампер (А);**
- **термодинамической температуры – кельвин (К);**
- **силы света – кандела (кд).**



Моль. Количество вещества.

В 1971 г. XIV Генеральная конференция по мерам и весам утвердила еще одну величину:

- **количество вещества – *моль (моль)*.**



Определение понятия «моль».

- **Моль** равен количеству вещества системы, содержащей столько же **структурных элементов**, сколько содержится атомов в углероде – 12 массой 0,12 кг.

При использовании понятия «моль» структурные элементы могут быть атомами, молекулами, ионами, электронами и другими частицами или группами частиц.



1 моль любого вещества

содержит

$6 \cdot 10^{23}$ частиц

Постоянная Авогадро:

$$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

$$[N_A] = [\text{моль}^{-1}]; (\text{моль}^{-1} = 1/\text{моль})$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

N – число частиц



1 моль любого вещества

имеет массу

Численно равную *M – молярной массе*,
которая численно равна M_r -
относительной молекулярной массе;

$$[M] = [\text{г/моль}].$$

$$n = \frac{m}{M}$$

m – масса вещества



1 моль любого вещества

занимает объем

(только для газов!) численно равный

молярному объему V_m

При н. у. $V_m = 22,4$ л/моль

$[V_m] = [\text{л/моль}]$

$$n = \frac{V}{V_m}$$

V – объем газов; н. у. (0° С и 760 мм рт. ст.)



Моль – мера количества вещества

Количество вещества обозначают греческой буквой ν (ню) или n измеряют в молях: $[n] = [\text{моль}]$



Единицы измерения некоторых физико-химических величин

Величина и ее обозначение	Единицы величины		
	основная	в 1000 раз большая	в 1000 раз меньшая
Масса m	<i>г</i>	<i>кг</i>	<i>мг</i>
Количество вещества n	<i>моль</i>	<i>кмоль</i>	<i>ммоль</i>
Молярная масса M	<i>г/моль</i>	<i>кг/кмоль</i>	<i>мг/ммоль</i>
Число Авогадро N_A	<i>$6 \cdot 10^{23}$ в 1 моль</i>	<i>$6 \cdot 10^{26}$ в 1 кмоль</i>	<i>$6 \cdot 10^{20}$ в 1 ммоль</i>
Объем газа V	<i>л (дм³)</i>	<i>м³</i>	<i>мл (мм³)</i>
Молярный объем газа V_m	<i>22,4 л/моль при н. у.</i>	<i>22,4 м³/кмоль при н. у.</i>	<i>22,4 мл/ммоль при н. у.</i>

Некоторые выводы

- **Количество вещества** измеряется в молях, миллимолях, киломолях (n).
- 1 моль любого вещества содержит число молекул его, равное **постоянной Авогадро N_A ($6 \cdot 10^{23}$)**.
- Чтобы измерить 1 моль веществ, нужно взять столько граммов его, какова его относительная молекулярная масса M_r .



Некоторые выводы

- Масса 1 моль вещества называется **молярной массой (M)**, она измеряется в г/моль и численно равна M_r .
- Объем 1 моль любого газа называется **молярным объемом (V_m)**, он измеряется в л/моль и численно равен при н. у. 22,4 л/моль.



Вспомни!



Вставьте пропущенные слова:

- a) вода ... 10 моль;**
- b) ацетон массой 5 ... ;**
- c) сера ... 6 кг;**
- d) ... серной кислоты 98 г/ моль;**
- e) железо количеством вещества 1 ...;**
- f) олово ... 7,3 г/см³.**

Решите задачи:



1 вариант

Сколько атомов содержится в золоте, взятом количеством вещества 3 моль?

2 вариант

Определите количество вещества, соответствующее 36 г воды.

3 вариант

Определите объем водорода (н. у.), взятого количеством вещества 1,5 моль.



Урок - упражнение

Цель урока:

решение задач и упражнений с использованием понятий:

«количество вещества»,

«молярная масса»,

«молярный объем газов»,

«число Авогадро».

УЭ – 1. *Количество вещества, число Авогадро*

- Что такое количество вещества?
- В каких единицах выражается количество вещества?
- Каким символом обозначают количество вещества?
- Сколько частиц составляют число Авогадро?
- Запишите символ числа Авогадро и его значение.



уэ – 2. Решение задач на нахождение числа частиц

1. Сколько молей составляют $9 \cdot 10^{23}$ молекул водорода H_2 ?
2. Переведите в моли следующие количества частиц: $3 \cdot 10^{23}$; $12 \cdot 10^{23}$; $6 \cdot 10^{24}$; $6 \cdot 10^{22}$; $9 \cdot 10^{22}$; $1,5 \cdot 10^{23}$.
3. Определите в 1,5 моль воды H_2O :
а) число молекул воды; б) число атомов кислорода; в) число атомов водорода.
4. Сколько молекул содержится в 0,1 моль серной кислоты.
5. Определить число молекул и число атомов кальция в 0,2 моль оксида кальция CaO .



УЭ – 3. Нахождение молярной массы

1. Вспомните определение молярной массы.
2. Найдите молярные массы H_2 , N_2 , H_2O .
3. Найдите молярные массы угарного газа CO и оксида азота (II) NO .



УЭ – 4. Решение задач с использованием понятий «количество вещества», «число Авогадро», «молярная масса»

- 1. Какое количество вещества и какое число молекул содержится в 100г гидроксида натрия NaOH?**
- 2. Сколько молей содержится в 5,6 г оксида кальция CaO?**
- 3. Найдите массу $3 \cdot 10^{23}$ молекул диоксида углерода CO₂.**

УЭ – 5. Решение задач с использованием понятия «молярный объем газов»

- 1. Сколько молекул содержится в 100 л кислорода O_2 (при н. у.)?**
- 2. Вычислите массу углекислого газа CO_2 , занимающего при н. у. объем 44,8 л.**
- 3. Какому количеству вещества соответствует 67,2 л углекислого газа CO_2 ? Какова его масса? Сколько это молекул и атомов?**

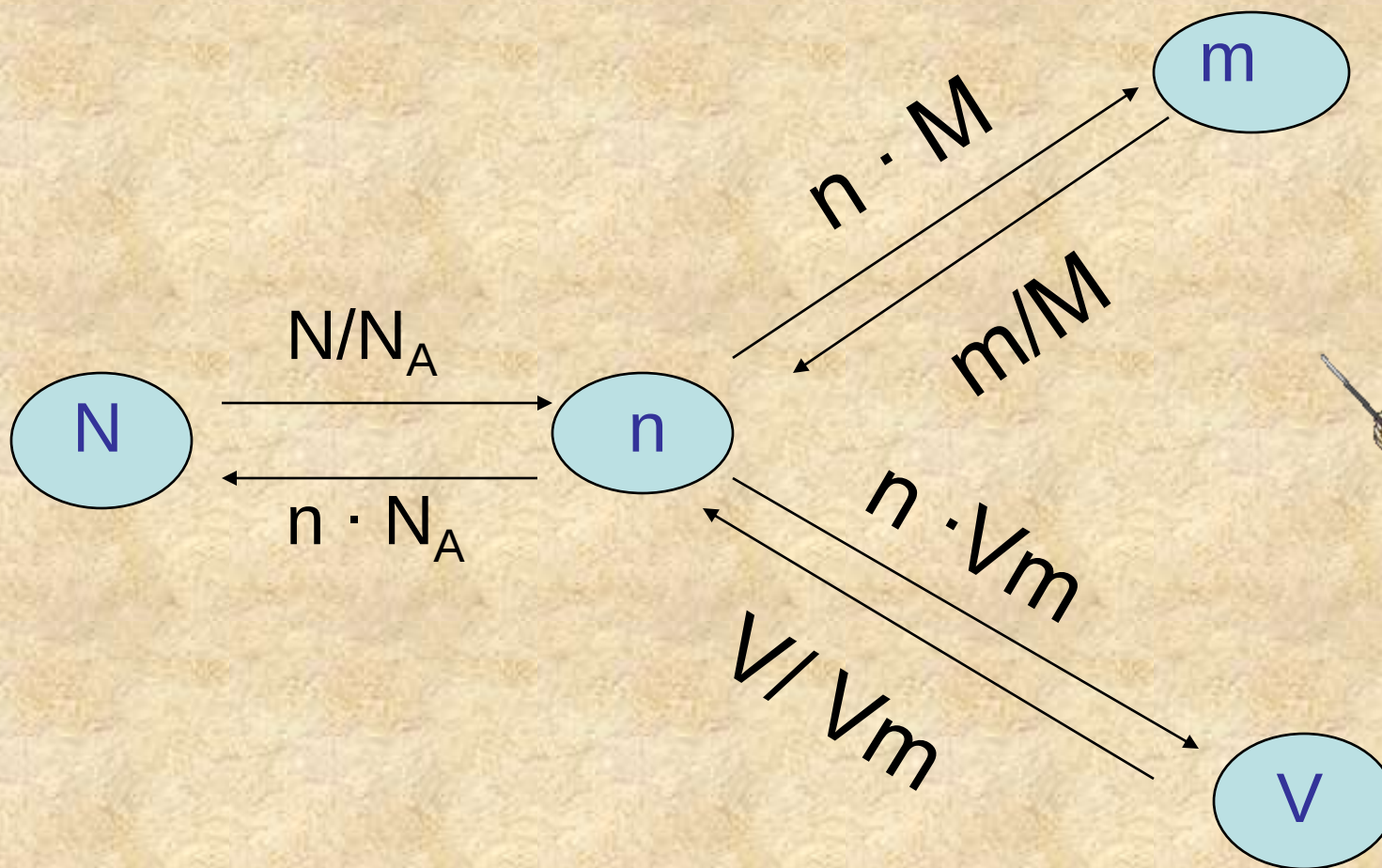


Урок решения задач

Цель урока:

отработка устойчивых
навыков в решении
расчетных задач с
использованием понятий: n ,
 M , V_m ,
 V , N_A , m , N .

Схема для решения задач



Решите задачи



- 1. Какому количеству вещества соответствует ... атомов (молекул, ионов), граммов или литров какого-либо другого вещества?**
- 2. Какова масса: а) ... атомов, молекул, ионов вещества; б) ... молей вещества; в) ... литров вещества?**
- 3. Какой объем занимают: а) ... атомов, молекул, ... вещества; б) ... граммов вещества; в) ... молей газа при н. у.?**

Решите задачи



4. Что тяжелее при н. у.: а) ... литров газа А или ... литров газа Б; б) ... моль газа А или ... моль газа Б?
5. Что занимает больший объем при н. у.: а) ... граммов газа А или ... граммов газа Б; б) ... моль газа А или ... моль газа Б?
6. Где больше молекул (атомов): а) в ... граммах вещества А или ... граммах вещества Б; б) в ... граммах вещества А или ... литров вещества Б (при н. у.); в) в ... граммах вещества А или ... моль вещества Б?

Таблица для составления многовариантных заданий

n, моль	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
V, л	2,24	4,48	6,72	8,96	11,2	13,4	15,7	17,9	20,2	22,4
Газ	Масса, г									
H ₂	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
O ₂	3,2	6,4	9,6	12,8	16	19,2	22,4	25,6	28,8	32
N ₂	2,8	5,6	8,4	11,2	14	16,8	19,6	22,4	25,2	28
Cl ₂	7,1	14,2	21,3	28,4	35,5	42,6	49,7	56,8	63,9	71
NH ₃	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2	11,9	13,6	15,3	17
CO ₂	4,4	8,8	13,2	17,6	22	26,4	30,8	35,2	39,6	44
Воздух	2,9	5,8	8,7	11,6	14,5	17,4	20,3	23,2	26,1	29
N _A · 10 ²³	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	⁵⁶ 6,02

Комбинированные задачи

1. Сколько атомов содержится в серебряной цепочке массой 3,24г?
2. Одна снежинка весит примерно 0,1мг. Сколько молекул воды в такой снежинке?
3. Сколько молекул в капле воды, если объем капли равен 0,25 мл, а плотность воды – 1г/мл?



Задачи с практическим содержанием.

- 1. Фосфид цинка Zn_3P_2 весьма ядовит и используется для борьбы с грызунами. Летальная доза для средней серой крысы составляет 20,56 мг, а для мыши – 4,1 мг. Какое количество мышей и крыс может погибнуть от 0,16 ммоль фосфида цинка?**

Ответ: 10 мышей, 2 крысы.



Задачи с практическим содержанием.

2. Для уничтожения микробов и бактерий можно использовать диоксид серы SO_2 , его также применяют в качестве консервирующего средства при сушке чернослива и других фруктов. Вычислите, какой объем займут 1,5 моль диоксида серы SO_2 (н.у.).

Ответ: $V(\text{SO}_2) = 33,6 \text{ л.}$





Задачи с практическим содержанием.

3. В прошлом были частыми случаи отравления людей в угольных шахтах угарным газом. Поскольку оксид углерода (II) CO не имеет запаха, то опасность подступала незаметно. Шахтеры, спускаясь в шахты, брали с собой в качестве своеобразного индикатора канарейку в клетке: канарейки падают в обморок от присутствия в воздухе следов CO . Вычислите, какой объем (н. у.) займут 0,5 моль CO , 56 г CO .

Ответ: 11,2 л; 44,8 л.



Обобщение и систематизация знаний по теме.

Цели урока:

- **отработать изученные понятия в процессе решения упражнений, задач ; выполнения тестов;**
- **подготовиться к контрольной работе.**



Разминка



- Назовите формулу кислорода.
 O_2
- Какова его M_r ?
 $M_r(\text{O}_2) = 32$.
- Какова его молярная, киломолярная, миллимолярная масса?
32 г/моль, 32 кг/кмоль, 32 мг/ммоль.
- Сколько молекул кислорода будет в каждом случае?
 $6 \cdot 10^{23}$, $6 \cdot 10^{26}$, $6 \cdot 10^{20}$.

Разминка



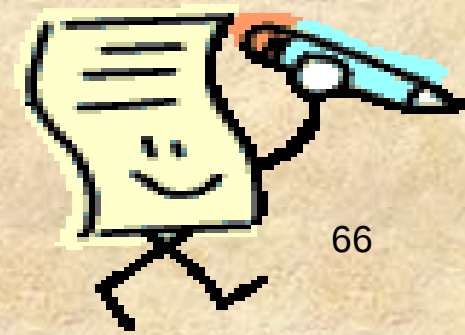
- Какой объем займут при н.у. 64 г O_2 ?
44,8 л.
- Сколько будут весить $12 \cdot 10^{20}$; $6 \cdot 10^{23}$; $18 \cdot 10^{26}$ молекул кислорода?
64 мг; 32 г; 96 кг.
- Какой объем займут эти молекулы в каждом случае?
44,8 мл; 22,4 л; 67,2 м³.

Дидактическая карточка

	1	2	3	4	5	6	7
A	HCl	H ₂ O	Al	H ₂ S	BaO	O ₂	Si
B	Na	N ₂	CaO	NH ₃	S	NaCl	FeS
C	SO ₂	CO	ZnS	P	HBr	Al ₂ O ₃	KI
D	C	Mg	KI	P ₂ O ₅	H ₂	Fe	MgS
E	KCl	HI	B	Cu	LiCl	SiO ₂	Fe

Задания по дидактической карточке

- **Выпишите формулы простых веществ, укажите их названия.**
- **Выпишите формулы простых веществ – металлов(неметаллов).
Какими элементами они образованы? Составьте схемы строения атомов (молекул) этих элементов (веществ).**

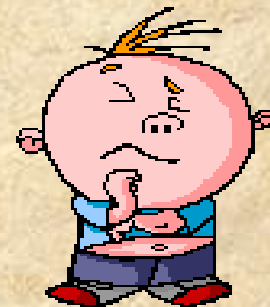


Задания по дидактической карточке

- **Даны коды веществ: А – 1, А – 3, В – 4, Е – 2, Д – 6, С – 4, С – 7. Укажите, какие коды соответствуют простым веществам. Поясните свой выбор.**
- **Рассчитайте молярные массы веществ: А – 1, В – 2, С – 6, Д – 4, Е – 7.**
- **Определите вид химической связи в веществах: А – 1, В – 2, А – 3, Е – 1.**



Выполните тест



1. Только простые вещества находятся в ряду:

а) фосфор и хлороводород;

б) кислород и озон;

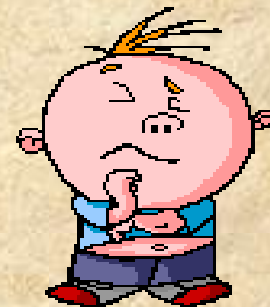
в) вода и азот;

г) аммиак и хлор.

2. Ковалентная полярная связь осуществляется в веществах:

а) K ; б) Br_2 ; в) HBr ; г) $NaBr$.

Выполните тест



3. Выберите названия аллотропных модификаций углерода:

а) графит; б) озон; в) красный; г) алмаз.

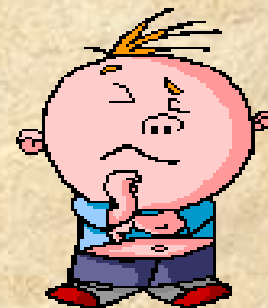
4. Выберите названия аллотропных модификаций фосфора:

а) озон; б) красный; в) графит; г) белый.

5. Выберите значение молярного объема газов (при н.у.):

а) $6 \cdot 10^{23}$; б) 22,4; в) 101,3; г) 273.

Выполните тест



6. Выберите самый пластичный драгоценный металл:

а) золото; б) серебро; в) платина.

7. Выберите простое вещество-неметалл, являющийся газом при обычных условиях:

а) бром; б) магний; в) фосфор; г) азот.

8. Выберите самый электропроводный металл:

а) магний; б) железо; в) медь; г) марганец.

Вредные задачи



1. Григорий Иванович положил в карман 3 моль никеля. На сколько г увеличился вес Григория Ивановича?

Ответ: на 177 г.

2. У Васи в кармане железный гвоздь, который весит 10 г. Сколько молей железа в кармане у Васи?

Ответ: 0,18 моль железа.

Вредные задачи

3. У Славы дома четыре кактуса. Каждый из них за ночь поглощает 8 л (н.у.) кислорода. Сколько г кислорода еженощно забирают кактусы из воздуха в квартире Славы?

Ответ: 45,71 г кислорода.

4. Один воздушный шарик вмещает 1 л (н.у.) кислорода. Может ли воздушный шарик содержать 0,5 моль этого газа?

Ответ: нет, только 0,04 моль.



Контрольная работа по теме: **«Простые вещества»**

1 вариант

- 1. Опишите структуру кристаллической решетки металла, физические свойства металлов, применение металлов на основе их физических свойств. Приведите примеры металлов:**
 - а) жидкого и твердого при обычных условиях;**
 - б) серого и желтого цвета;**
 - в) легкого и тяжелого.**

Контрольная работа по теме:

«Простые вещества»

1 вариант

2. Дайте определение аллотропии.

Назовите, сравните состав и свойства аллотропных модификаций кислорода.

3. Рассчитайте количество вещества, число частиц и объем (н.у.) для:

1 уровень

а) 128 г кислорода O_2 ;

2 уровень

б) 4 кг водорода;

3 уровень

в) 44 мг углекислого газа.

Контрольная работа по теме: **«Простые вещества»**

2 вариант

- 1. Опишите свойства неметаллов, приведите примеры твердых, газообразных и жидких металлов при обычных условиях.**
- 2. Дайте определение аллотропии. Назовите, сравните состав и свойства аллотропных модификаций углерода.**

Контрольная работа по теме:

«Простые вещества»

2 вариант

3. Рассчитайте количество вещества, число частиц и объем (н.у.) для:

1 уровень

а) 56 г азота N_2 ;

2 уровень

б) 8 кг хлора;

3 уровень

в) 72 мг воды.

Дополнительное задание

**4. Определите типы связей,
изобразите механизм образования
одной из них.**

1 вариант:

NaI, N₂, H₂O, Mg.

2 вариант:

KBr, O₂, H₂S, Ca.

