

# Неметаллы, особенности строения

Подготовила  
Ученица 11-Б  
класса  
Кинебас  
Наталья

# Ответьте на вопросы:

- Какой химический элемент входит в состав любого органического вещества?

УГЛЕРОД



Элемент, в переводе с греческого  
«несущий свет»?

ФОСФОР

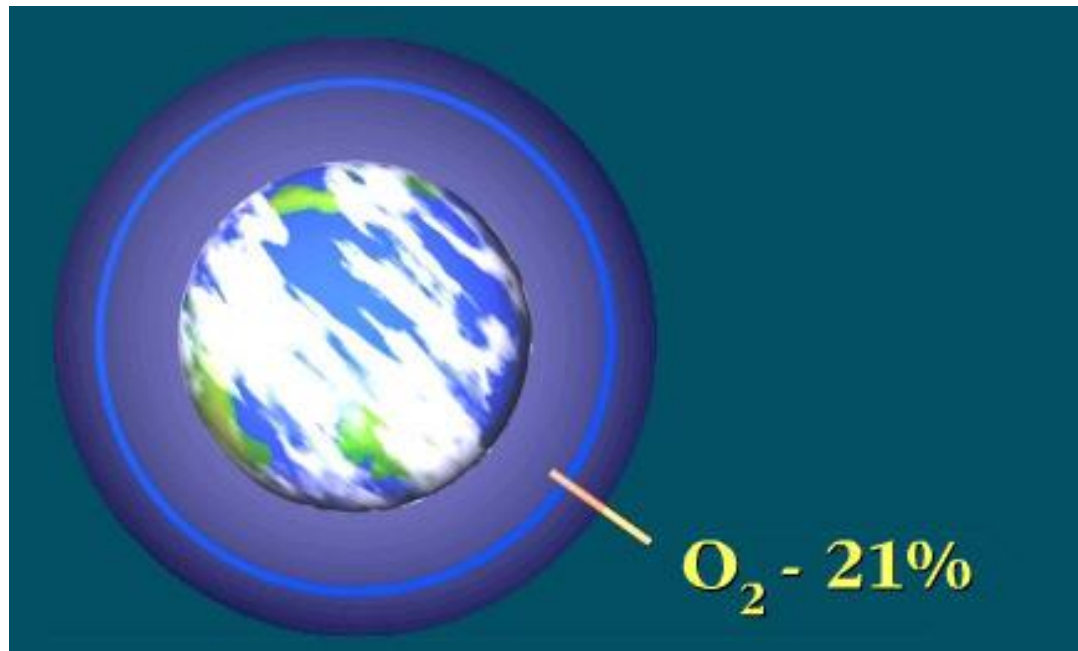


Какие 2 элемента наиболее распространены в космосе?

ВОДОРОД И ГЕЛИЙ

Вещество, поддерживающее горение  
и дыхание?

КИСЛОРОД

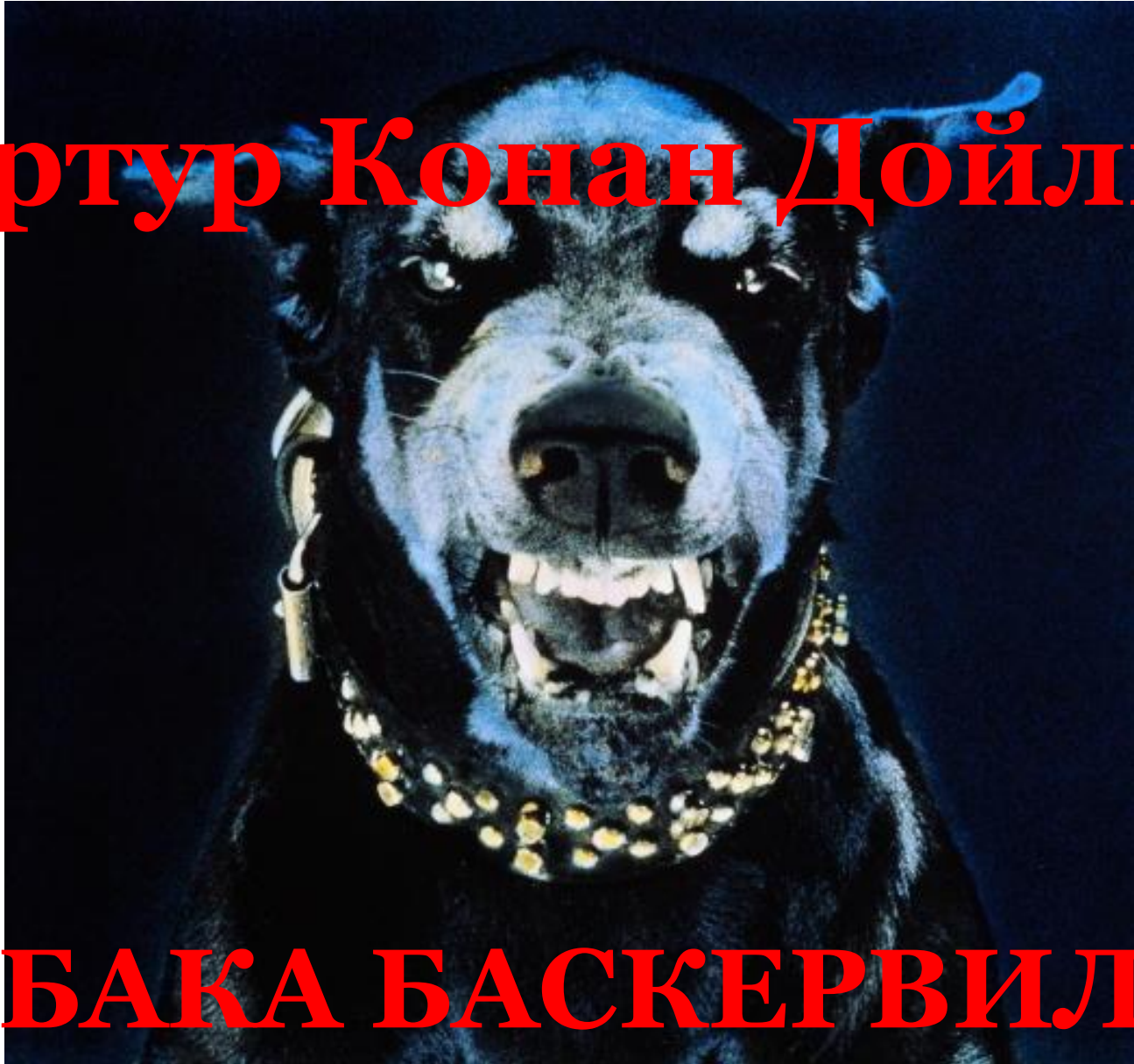


# Самый легкий газ?

ВОДОРОД

Найдите химическую ошибку:

Артур Конан Дойль



«СОБАКА БАСКЕРВИЛЕЙ»

**Шерлок Холмс: «Фосфор!  
Странная  
смесь...Совершенно без  
запаха. Состав  
преступления теперь  
налицо...»**



**На воздухе белый фосфор действительно светится в темноте. Достаточно небольшого трения, чтобы фосфор воспламенился с выделением большого количества теплоты.**

**Значит, если бы фосфор покрывал шерсть собаки, то она получила бы ожоги и погибла бы до**



Что объединяет все элементы из  
данного ряда?

H, B, C, O, P, F, S, N, He, Si

Что объединяет все  
показанные слайды?

Что такое неметаллы?

Используя опыт  
повседневной жизни,  
школьные знания  
приведите примеры,  
связанные с понятием  
неметаллов.

# Что вы знаете о неметаллах?

- Запишите в тетрадях вопросы, которые вы хотите узнать о неметаллах, используя:
  - А) «тонкие» вопросы (где, кто, что, когда, как);
  - Б) «толстые» вопросы (зачем, почему)

У атомов неметаллов внешняя электронная оболочка содержит много (от 4 до 7) электронов (исключение атом гелия, у которого 2 электрона)

И стремится к завершению либо путем принятия недостающих электронов (тогда неметалл - окислитель), либо путем отдачи электронов (тогда неметалл - восстановитель).



Если на  
внешней  
электронной  
оболочке 8  
электронов  
это инертный  
газ.



# У атомов элементов-неметаллов в периоде с увеличением порядкового номера

- заряд ядра увеличивается;
- радиусы атомов уменьшаются;
- число электронов на внешнем слое увеличивается;
- число валентных электронов увеличивается;
- электроотрицательность увеличивается;
- окислительные (неметаллические) свойства усиливаются (кроме элементов VIIIA группы).

У атомов элементов-неметаллов в подгруппе (в длиннопериодной таблице - в группе) с увеличением порядкового номера

- заряд ядра увеличивается;
- радиус атома увеличивается;
- электроотрицательность уменьшается;
- число валентных электронов не изменяется;
- число внешних электронов не изменяется (за исключением водорода и гелия);
- окислительные (неметаллические) свойства ослабевают (кроме элементов VIIIA группы).

# Простые вещества.

Большинство неметаллов - простые вещества, в которых атомы связаны ковалентными связями; в благородных газах химических связей нет. Среди неметаллов есть как молекулярные, так и немолькулярные вещества. Все это приводит к тому, что физических свойств, характерных для всех неметаллов, нет.

# Неметаллы в природе

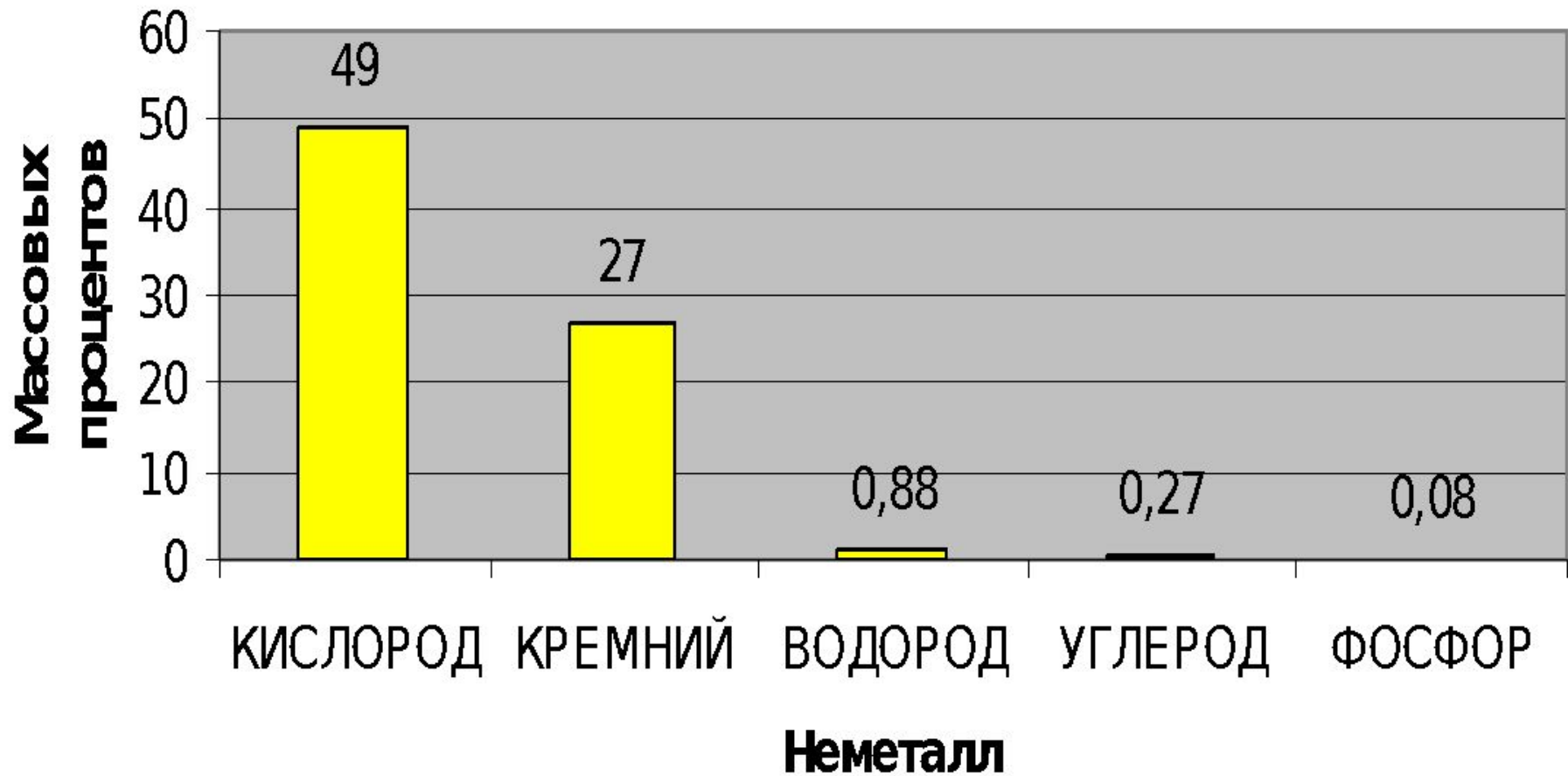
- В природе встречаются самородные неметаллы  $N_2$  и  $O_2$  (в воздухе), сера (в земной коре), но чаще неметаллы в природе находятся в химически связанном виде. В первую очередь это вода и растворённые в ней соли, затем минералы и горные породы (например различные силикаты, алюмосиликаты, фосфаты, бораты, сульфаты и карбонаты).
- По распространённости в земной коре неметаллы занимают самые различные места: от трех самых распространенных элементов (O, Si, H) до весьма редких (As, Se, I, Te).

# Кислород

Кислород — газ без цвета, а озон имеет бледно-фиолетовый цвет. Озон более бактерициден (лат. ицдао — «убивать»), чем кислород. Поэтому озон применяется для обеззараживания питьевой воды. Озон способен удерживать ультрафиолетовые лучи солнечного спектра, которые губительны для всего живого на Земле, и потому озоновый экран, который располагается в атмосфере на высот» 20—35 км, защищает жизнь на нашей планете

# Содержание неметаллов в земной коре

Ряд1





Красный фосфор



Сера



Алмаз



Кислород



# Фосфор в природе



Апатит  
(содержит  
фосфат  
кальция)

# Карбонаты

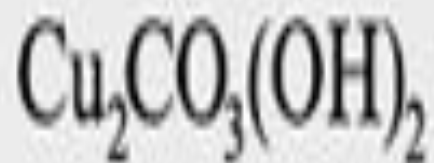


# Карбонаты

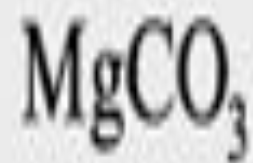
```
graph TD; A[Карбонаты] --> B[CaCO3  
мел, известняк,  
мрамор, кальцит  
араконит]; A --> C[Cu2CO3(OH)2  
малахит]; A --> D[MgCO3  
доломит]; A --> E[FeCO3  
сидерит];
```



мел, известняк,  
мрамор, кальцит  
араконит



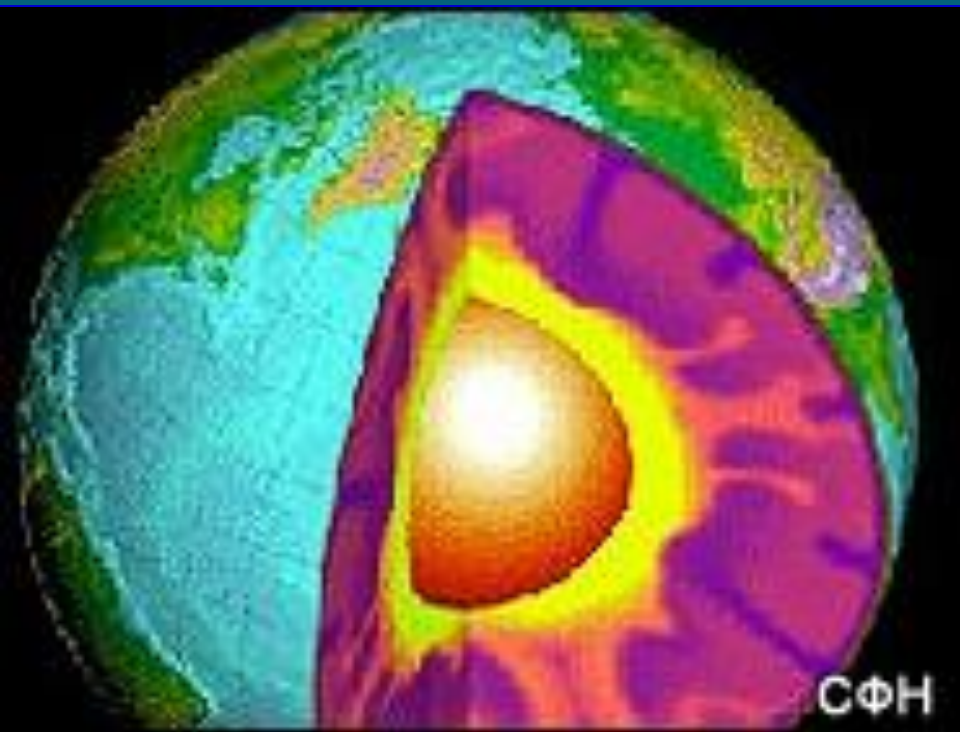
малахит



доломит



сидерит



В состав внутренней  
мантии Земли в основном  
входят элементы:

**МАГНИЙ,**

**КРЕМНИЙ** и  
**КИСЛОРОД**

**в виде соединений**



**Турмалин**



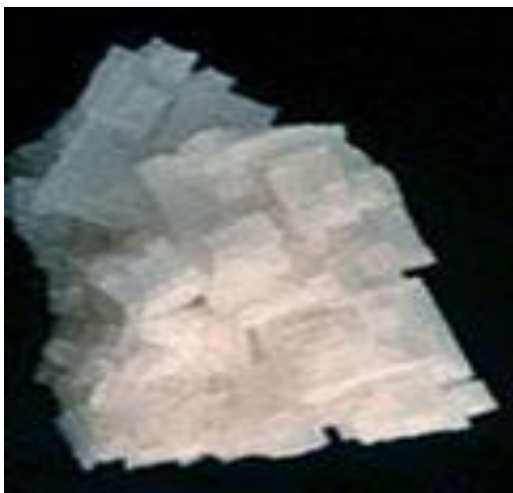
**Гранат**

# Галогены в природе

## Фтор-F<sub>2</sub>

Флюорит -CaF<sub>2</sub>

Хлор-Cl<sub>2</sub>      каменная  
соль- NaCl  
сильвинит –NaCl\*KCl



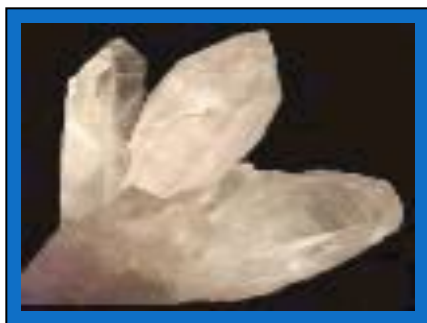
## Бром-Br<sub>2</sub>

в аналогичных соединениях, вместе с хлором

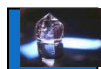
## Иод-I<sub>2</sub>

морская вода , водоросли,  
буровые воды

Кристаллы хлорида натрия – минерал  
*галит*



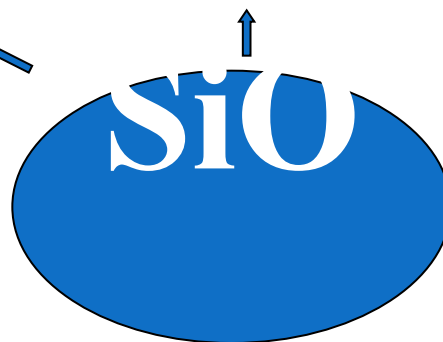
КВАРЦ



АМЕТИСТ



ХАЛЦЕДОН



ТОПАЗ



ОНИКС



ПЕСОК

# Аллотропия

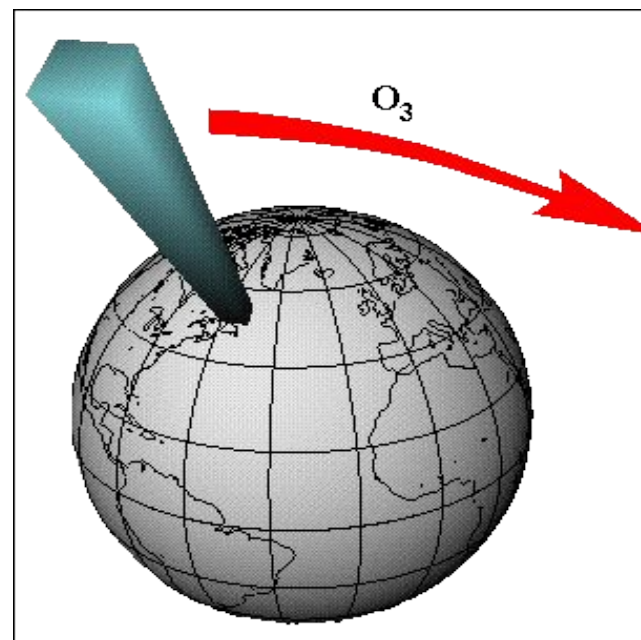
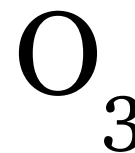
- **Аллотро́пия** (от др-греч. αλλος — «другой», τροπος — «поворот, свойство») — существование одного и того же химического элемента в виде двух и более простых веществ, различных по строению и свойствам: так называемых аллотропических модификаций или аллотропических форм.

# Аллотропные модификации

- кислород



- озон





КИСЛОРОД  $O_2$

ОЗОН  $O_3$

### Общие признаки

Простые вещества, которые образованы одним и тем же элементом - кислородом, т.е. являются его аллотропными модификациями.

Газы при обычных условиях.

Сильные окислители

### Признаки различия

Молекула состоит из 2-х атомов

Молекула состоит из 3-х атомов

Газ без цвета и запаха, жидкий - имеет голубой цвет, твердый - синие кристаллы. Мало растворим в воде. Не задерживает ультрафиолетовые лучи

Синий газ с резким запахом. В воде растворяется в 10 раз лучше кислорода. Задерживает ультрафиолетовые лучи.

Не ядовит. Вещество, необходимое для дыхания аэробных организмов.

Сильно раздражает глаза и дыхательные пути. Ядовит в больших концентрациях. Бактерициден

СЕРА  
В ПРИРОДЕ

Самородная сера

Пирит  
 $\text{FeS}_2$ Халькопирит  
 $\text{CuFeS}_2$ Кинноварь  
 $\text{HgS}$ 

## АЛЛОТРОПНЫЕ ВИДОИЗМЕНЕНИЯ СЕРЫ

Моноклинная  
сера $95,6^\circ\text{C}$  $119^\circ\text{C}$ Ромбическая  
сера← Пары серы  
( $\text{S}_2$ )Пластическая  
сера $445^\circ\text{C}$ 

# Аллотропные видоизменения фосфора



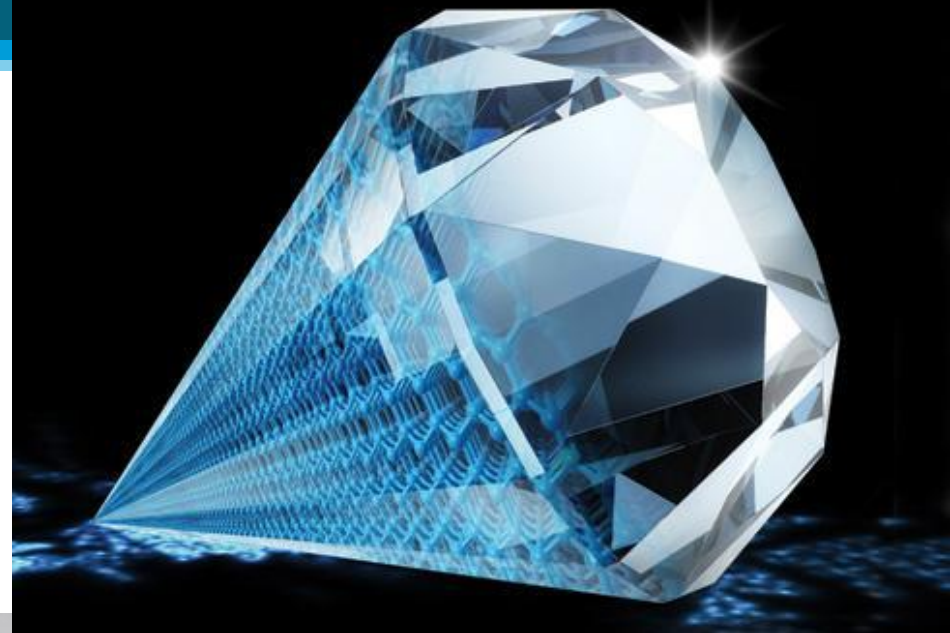
**Белый фосфор**

**Красный  
фосфор**

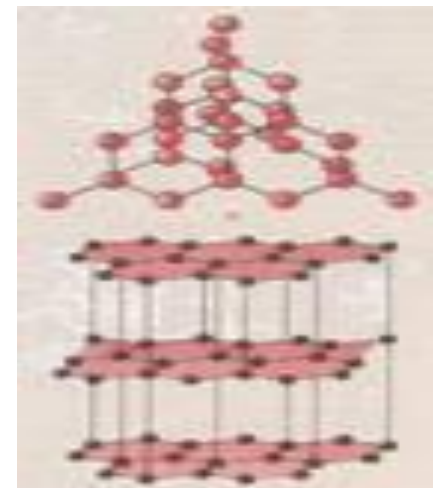


# Аллотропия углерода

**графит**



**алмаз**



# АЛЛОТРОПИЯ

(ответьте на вопросы)

- **Что такое аллотропия?**
- **Чем вызвано явление аллотропии?**

Перед вами фотографии различных веществ, найдите среди них неметаллы, попробуйте догадаться о каком неметалле идет речь, объясните ваш выбор.



1



2



3



4



5



6



7



8



9

# Конфигурация внешнего электронного слоя

	$1s^1$	$2s^2 2p^1$	$ns^2 np^2$	$ns^2 np^3$	$ns^2 np^4$	$ns^2 np^5$
1	H					
2		<u>B</u>	<u>C</u> *	N	<u>O</u> *	F
3			<u>Si</u> *	P*	S*	Cl
4				As*	<u>Se</u> *	Br
5					<u>Te</u> *	I
6						At

## В периоде:

- заряд ядра *увеличивается*
- радиус атома *уменьшается*
- число электронов на внешнем слое *увеличивается*
- электроотрицательность *увеличивается*
- окислительные свойства *усиливаются*
- неметаллические свойства *усиливаются*

## В главной подгруппе:

- заряд ядра *увеличивается*
- радиус атома *увеличивается*
- число электронов на внешнем слое *не изменяется*
- электроотрицательность *уменьшается*
- окислительные свойства *ослабевают*
- неметаллические свойства *ослабевают*

Рис. 47. Элементы-неметаллы и их свойства

Металлы	Неметаллы
1. <i>Твердые вещества</i> (кроме ртути — Hg)	1. <i>Твердые</i> (сера — S, фосфор красный и фосфор белый — P <sub>4</sub> , иод — I <sub>2</sub> , алмаз и графит — C), <i>газообразные вещества</i> (кислород — O <sub>2</sub> , озон — O <sub>3</sub> , азот — N <sub>2</sub> , водород — H <sub>2</sub> , хлор — Cl <sub>2</sub> , фтор — F <sub>2</sub> , благородные газы) и <i>жидкость</i> (бром — Br <sub>2</sub> )
2. Имеют металлический блеск	2. Не имеют металлического блеска (исключение составляют иод — I <sub>2</sub> , графит — C)
3. Электро- и теплопроводны	3. Большинство не проводят электрический ток (проводниками являются, например, кремний, графит)
4. Ковкие, пластичные, тягучие	4. В твердом состоянии — хрупкие





Рис. 48. Кристаллические структуры аллотропных модификаций углерода: а — графит, б — алмаз, в — фуллерен