

НЕМЕТАЛЛ Ы

11 класс

Учитель химии
Макаркина М.А.

В чем горят дрова и газ,
Фосфор, водород, алмаз?
Дышит чем любой из нас
Каждый миг и каждый час?
Без чего мертва природа?
Правильно, без ...

**КИСЛОРО
ДА**

Удивить готов он нас -
Он и уголь, и алмаз,
Он в карандашах сидит,
Потому что он — графит.
Грамотный народ поймет
То, что это ...

**УГЛЕР
ОД**

В воздухе он главный газ,
Окружает всюду нас.
Угасает жизнь растений
Без него, без удобрений.
В наших клеточках живет
Важный элемент ...

**АЗО
Т**

НЕМЕТАЛЛЫ - это химические элементы,
для

атомов которых характерна

способность

В главных подгруппах принимать электроны до завершения внешнего уровня.

- число электронов на внешнем слое не изменяется
- радиус атома увеличивается
- электроотрицательность уменьшается
- окислительные свойства уменьшаются

- **НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ**

В периоде:

- радиусы атомов уменьш.
- число электронов на внешнем слое уменьш.
- электроотрицательность увеличивается
- окислительные свойства увеличиваются

- **НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ**

СВОЙСТВА

УВЕЛИЧИВАЮТСЯ

Положение неметаллов в периодической системе химических

Неметаллов — химические элементы с

типично неметаллическими свойствами, которые занимают правый верхний угол

Периодической

системы. Расположение их в главных

подгруппах соответствующих периодов: VIII

Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
2-й период		<u>B</u>		<u>C</u>		<u>N</u>		<u>O</u>		<u>F</u>		<u>Ne</u>
3-й период				<u>Si</u>		<u>P</u>		<u>S</u>		<u>Cl</u>		<u>Ar</u>
4-й период						<u>As</u>		<u>Se</u>		<u>Br</u>		<u>Kr</u>
5-й период								<u>Te</u>		<u>I</u>		<u>Xe</u>
6-й период										<u>At</u>		<u>Rn</u>

Кроме того, к неметаллам относятся также водород и гелий.

Характерной особенностью неметаллов является **большее** (по сравнению с

металлами) **число электронов** на

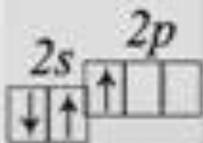
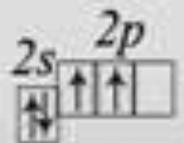
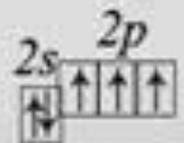
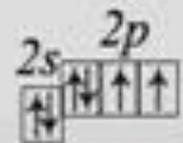
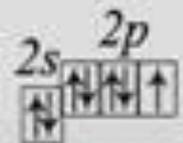
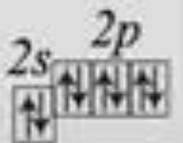
внешнем энергетическом уровне их **атомов**:



Это определяет их большую способность к присоединению дополнительных электронов, и проявлению более высокой

окислительной активности, чем у металлов.

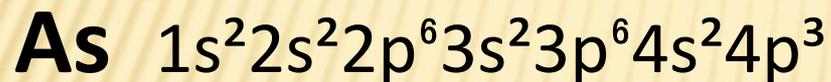
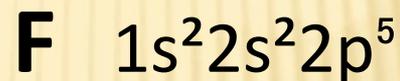
Электронная формула атомов неметаллов

IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
B	C	N	O	F	Ne
$1s^2 2s^2 2p^1$	$1s^2 2s^2 2p^2$	$1s^2 2s^2 2p^3$	$1s^2 2s^2 2p^4$	$1s^2 2s^2 2p^5$	$1s^2 2s^2 2p^6$
					
					

ЗАДАНИЕ:

Напишите электронные формулы - серы,
фтора,

мышьяка, брома



У какого из элементов ярче выражены
неметаллические свойства и почему:

а) **As** - **N**

б) **Cl** - **S**

а) **N** – меньше радиус атома (больше значение
электроотрицательности)

б) **Cl** - меньше радиус атома, больше
валентных

НАХОЖДЕНИЕ НЕМЕТАЛЛОВ В ПРИРОДЕ

В свободном виде могут быть газообразные неметаллические простые вещества

фтор, хлор, кислород, азот, водород,
инертные газы,

твёрдые — иод, астат, сера, селен,
теллур,

фосфор, мышьяк, углерод, кремний, бор,

при комнатной температуре в **ЖИДКОМ** состоянии существует

бром.

Распространёнными являются

кислород, кремний,

водород;

редкими — мышьяк, селен, иод.

ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА

МЕТАЛЛЫ



МЕДЬ

Cu



ЗОЛОТО

Au



ОЛОВО

Sn



ЖЕЛЕЗО

Fe



СЕРЕБРО

Ag



РТУТЬ

Hg

НЕМЕТАЛЛЫ



ВОДОРОД

H₂



УГЛЕРОД

C



СЕРА

S



БРОМ

Br₂



ЙОД

I₂



ФОСФОР

P

Чаще неметаллы находятся в химически связанном виде:

вода, минералы, горные породы,
различные силикаты, фосфаты, сульфиды.



силикат
натрия

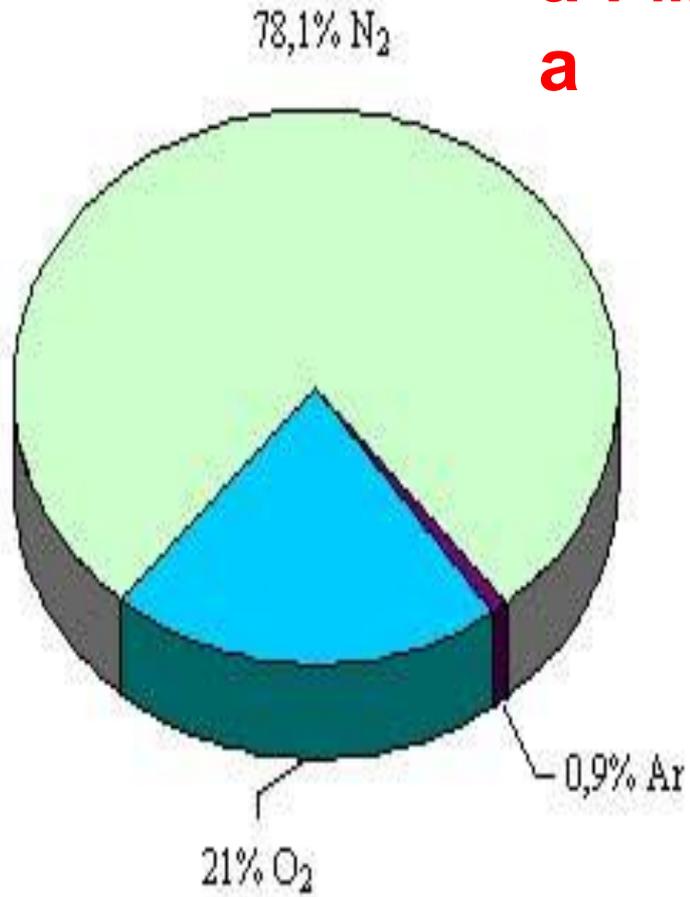
сульфид
свинца



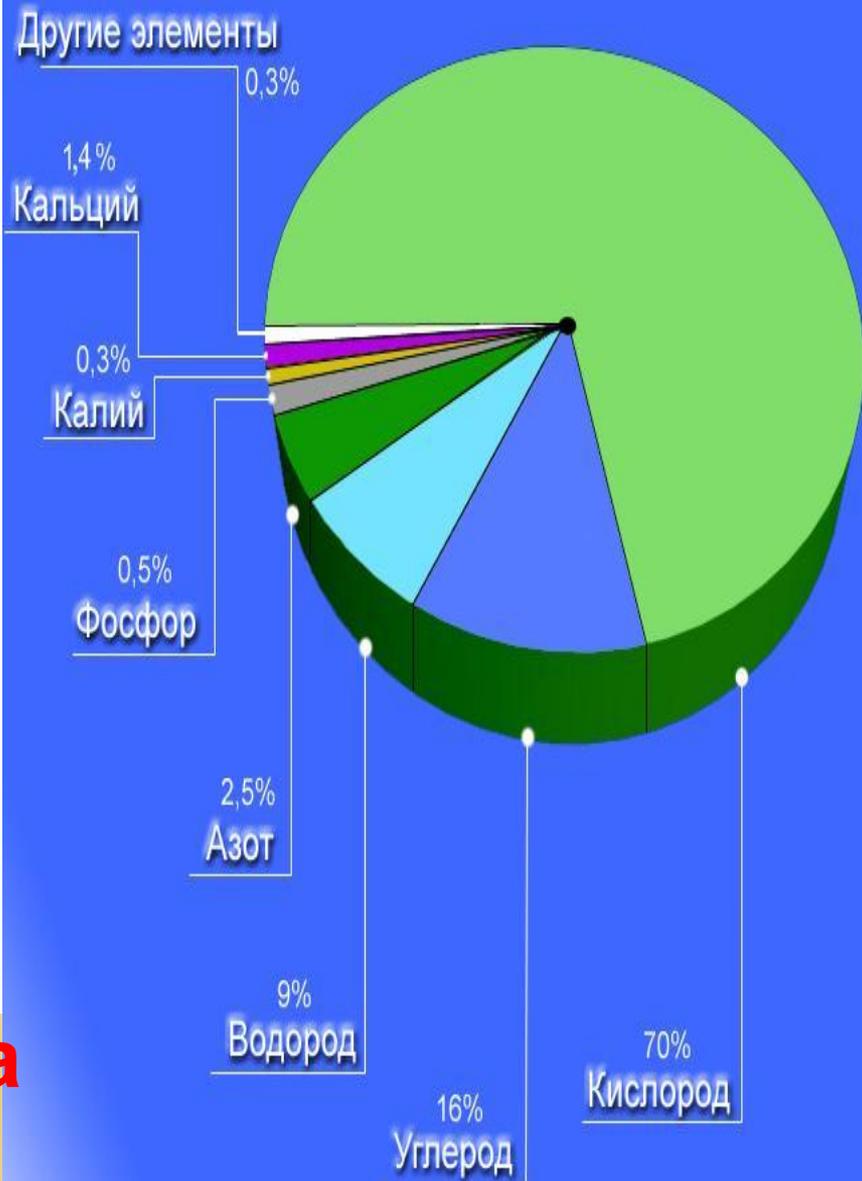


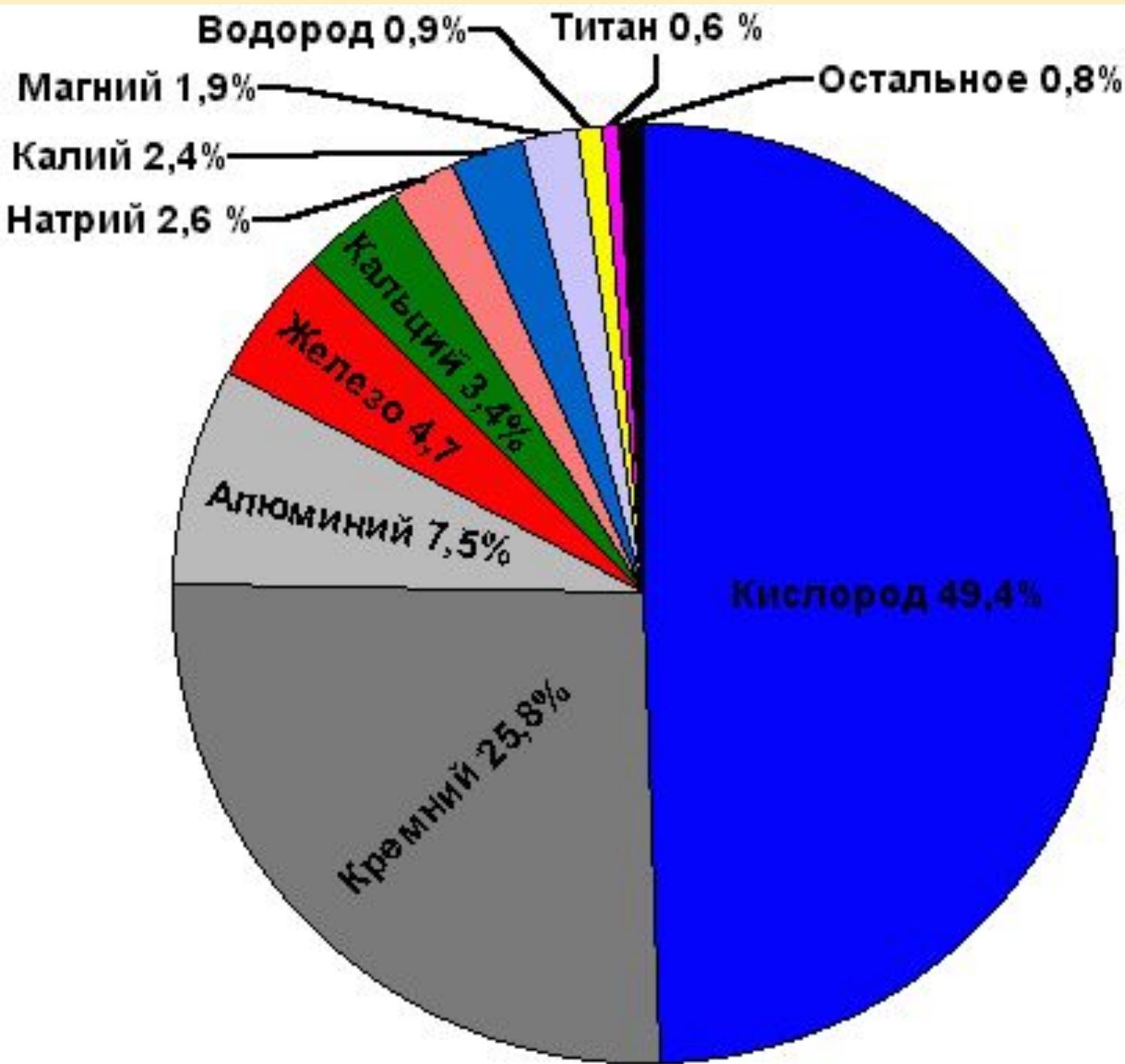
фосфат
кальция

атмосфер а



клетка





**земная
кора**

ЗАДАНИЕ:

Какого газа (по объему) больше всего в атмосфере Земли ?

А З О Т А

Какого элемента-неметалла (по массе) больше всего в литосфере?

К И С Л О Р О Д А

Атомов какого элемента-неметалла (по массе)

больше всего в живых организмах ?

К И С Л О Р О Д А

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

НЕМЕТАЛЛОВ

ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА – атомы в молекуле связаны ковалентной неполярной связью.

СТРОЕНИЕ:

1. Молекулярное - а) газы - O_2 , Cl_2 , N_2 , H_2 , F_2 , O_3

(летучие)

б) твердые - I_2 , P_4 , S_8

в) жидкие - Br_2

2. Атомное - твердые - C , B , Si , Se , Te
(длинные цепи атомов)

- высокие: твердость, температура плавления и

ОБЩИЕ СВОЙСТВА: почти все – диэлектрики, кристаллы
непластичны, легко разрушаются



**СЕР
А**



**КРАСНЫЙ
ФОСФОР**



**БЕЛЫЙ
ФОСФОР**

КРЕМНИЙ



СЕЛЕН



У некоторых неметаллов наблюдается проявление

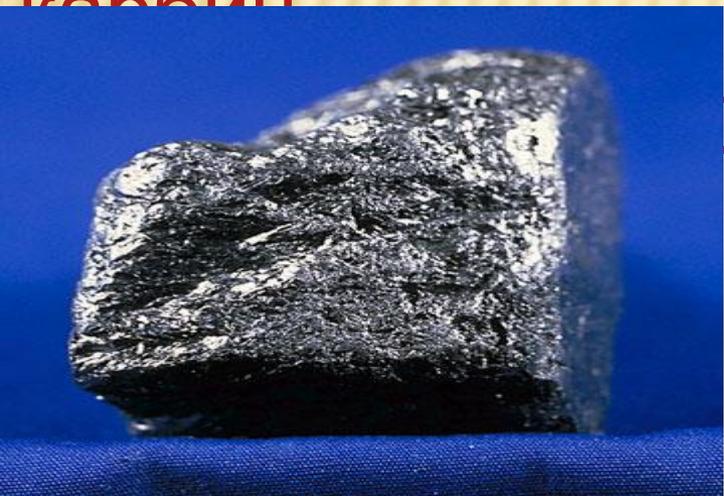
ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕМЕТАЛЛОВ

аллотропии:

- для газообразного **кислорода** характерны две аллотропных модификации — кислород (O_2)

и ОЗОН (O_3),

- для твёрдого углерода множество форм — алмаз, астралены, графен, графит, корби



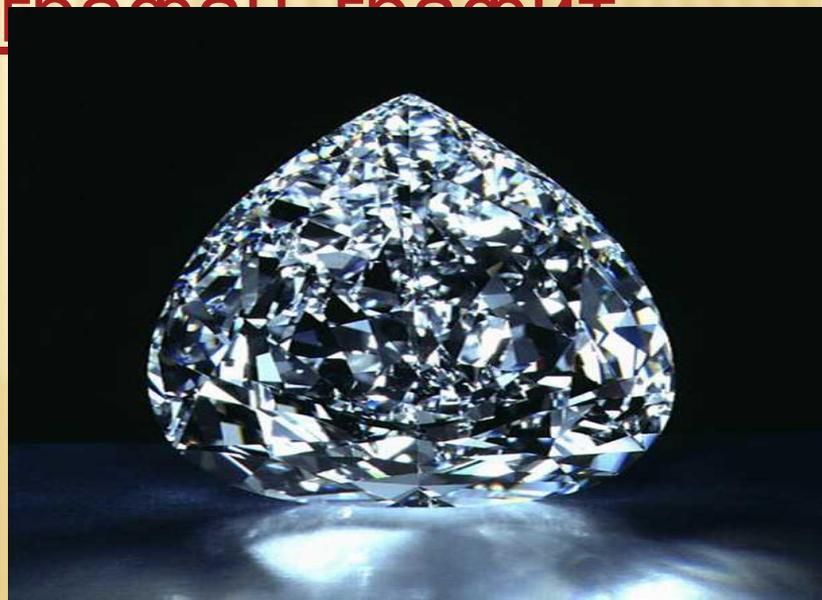
углерод

АЛМА

З

ГРАФ

ИТ



он был из космоса пришел, в воздухе примет себе
нашел.

ВОДОРОД

2. В доме выше всех живем, вдвоем тепло и свет даем.

ВОДОРОД И ГЕЛИЙ

3. Он безжизненным зовется, но жизнь без него не создается.

АЗОТ

4. Красив в кристаллах и парах, на детей наводит страх.

ЙОД

5. Из горы кусочек вынули, в деревянный ствол задвинули.

ГРАФИТ В КАРАНДАШЕ

6. Гордиться уголек невзрачный негорючим братом, и братом прозрачным,
АЛМАЗ,

7. Прокаленный уголек дышать пожарнику помог.

АКТИВИРОВАННЫЙ УГОЛЬ

8. Белый воздуха боится, покраснел чтоб сохраниться.

БЕЛЫЙ И КРАСНЫЙ ФОСФОР

9. Хотя многие вещества превращает в яд, в химии она достойна всяческих наград.

СЕРА

10. Какой неметалл является лесом?

БОР

11. Какие химические элементы утверждают, что могут другие вещества рождать?

ВОДОРОД, КИСЛОРОД, УГЛЕРОД

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

ОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПРостых

веществ:

1) Реагируют с металлами



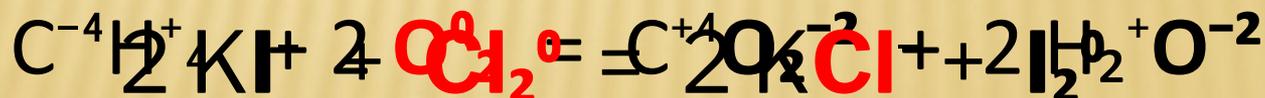
2) Реагируют с водородом



3) Реагируют с неметаллами с более низким значением электроотрицательности

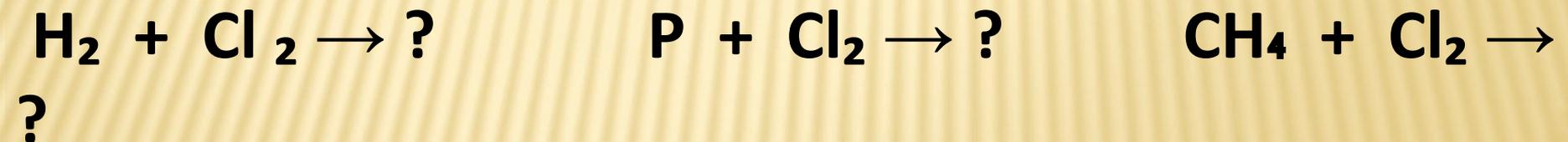
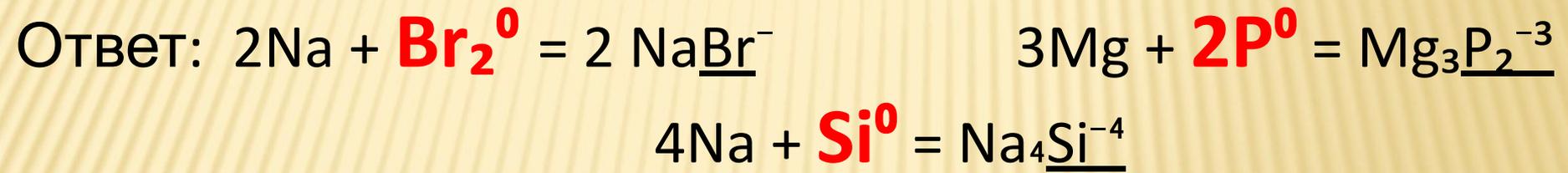


4) Реагируют с некоторыми сложными веществами



ЗАДАНИЕ:

Напишите уравнения реакций и укажите окислитель:



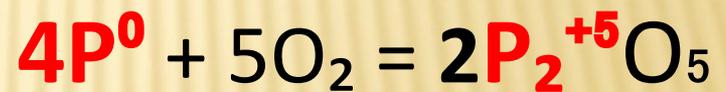
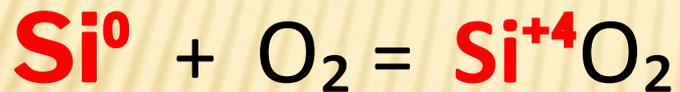
Восстановительные свойства

неметаллов

(простых веществ):

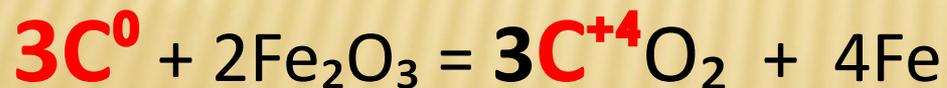
1) Со фтором все восстановители

2) С кислородом



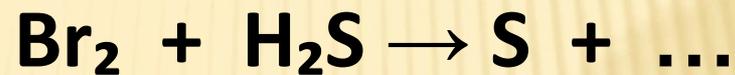
3) Со сложными веществами-окислителями

Например - H_2 , C

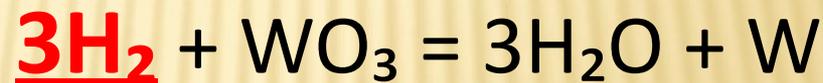


ЗАДАНИЕ

Составьте уравнения реакций и определите восстановитель:



ОТВЕТ:



ПОЛУЧЕНИЕ НЕМЕТАЛЛОВ

в промышленности

Молекулярный азот в промышленности получают фракционной перегонкой жидкого воздуха. Этим методом можно получить и «атмосферный азот:



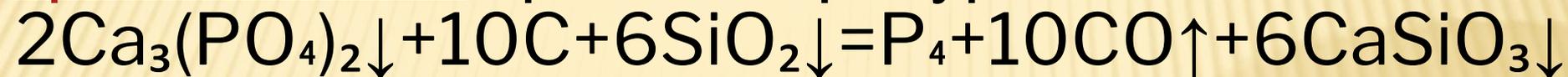
В промышленности кремний технической чистоты получают, восстанавливая расплав SiO_2 КОКСОМ при температуре около $1800\text{ }^\circ\text{C}$ в руднотермических печах шахтного типа. Чистота полученного таким образом кремния может достигать 99,9 %

Фосфор получают из апатитов или

фосфоритов в

результате взаимодействия с коксом и

кремнезёмом при температуре 1600 °С:



Образующиеся пары белого фосфора

конденсируются

в приёмнике

под водой.



Хлор в промышленных масштабах получают вместе

с гидроксидом натрия и водородом путём электролиза раствора поваренной соли:



РЕБУС

Ы



ЙО

Д

КРЕМНИ

Й





A 3 O

T



У Г Л Е Р О

Д

ТЕС

1. Неметаллы, расположенные в порядке усиления их неметаллическости, - это

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) азот, углерод, бор | 3) фтор, кислород, хлор |
| 2) сера, хлор, фтор | 4) бор, кремний, водород |

2. Неметаллические свойства элементов в ряду углерод- азот- кислород-фтор:

- | | |
|------------------|----------------------------|
| 1) не изменяются | 2) усиливаются |
| 3) ослабевают | 4) изменяются периодически |

3. Завершенный внешний энергетический имеет частица:

- | | | | |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| 1) P^{+3} | 2) S^{+4} | 3) Cl^{+5} | 4) C^{-4} |
|-------------|-------------|--------------|-------------|

4. Частице Si^{-4} соответствует электронная

конфигурация: **2 - 2 - 3 - 4 - 4 - 3**

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

5. Верны ли следующие суждения о неметаллах и их соединениях:

А. Низшая степень окисления азота и фосфора равна -5.

Б. Высший оксид кремния проявляет кислотные свойства.

1) верно только А

3) верно только Б

2) верны оба суждения

4) оба суждения

неверны

6. Ковалентная полярная связь образуется в соединении:

1) NaCl

2) NH₃

3) P₄

4) BaCl₂

7. Атомную кристаллическую решетку имеет:

1) I₂

2) CO₂

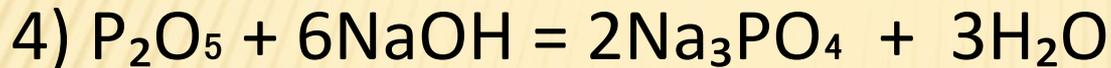
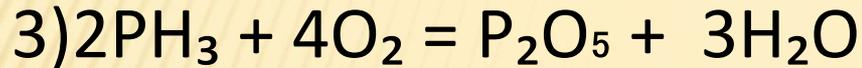
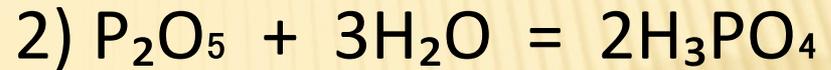
3) KCl

4) Si

8. Ответ: **5** - **3** **6** - **2** **7** - **4** **8** - **2**

8. Молекулярное строение имеет:

9. Схеме превращения $P^{-3} \rightarrow P^{+5}$ соответствует уравнение:



ОТВЕТ: 9 - **3**

10. Простое вещество сера взаимодействует с каждым из

веществ ряда:



ОТВЕТ: 10 - **2**

11. Расставьте коэффициенты в схеме реакции:

