

Общая характеристика неметаллов

- Элементы с неметаллическими свойствами находятся в IIIA-VIIA - группах Периодической системы:

III	IV	V	VI	VII
B	C	N	O	F
	Si	P	S	Cl
		As	Se	Br
			Te	I
				At

□ **Общая электронная
формула атомов
неметаллов ns^2np^{1-5} ,**

- этому соответствует большое **разнообразие степеней окисления** неметаллов в соединениях.



- 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 высокой **окислительной активности**.

- Вот почему значения **электроотрицательности** у них велики. Отсюда многообразие в химических свойствах и способах получения неметаллов.

- Другая характерная особенность неметаллов - стремление образовывать **ковалентные связи** с атомами других неметаллов и амфотерных элементов. Поэтому и простые вещества и соединения неметаллов имеют ковалентное строение.

□ В свободном виде встречаются

-газообразные вещества - F_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 , H_2 ,

-твердые - I_2 , At, S, Te, P, As, C, Si и B,

-при комнатной температуре известен
один **жидкий** неметалл - бром Br_2 .

□ Нередко для неметаллов
наблюдается **аллотропия**,

-кислорода (O_2 и O_3)

-углерода (графит, алмаз, карбин, фуллерен)

-Фосфор (белый, красный, черный)

- Сера (ромбическая, моноклинная, пластическая)

- 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.

- это **вода** и растворенные в ней **соли**,
- затем - **минералы** и **горные породы** (например, различные **силикаты**, **алюмосиликаты**, **фосфаты**, **бораты**, **сульфаты** и **карбонаты**).

- По распространенности в земной коре неметаллы занимают самые различные места: от трех самых распространенных элементов (О, Si, Н) до весьма редких (As, Se, I, Te).

- Гораздо богаче у неметаллов и спектр цветов:
 - красный – у фосфора,
 - красно-бурый – у брома,
 - желтый – у серы,
 - желто-зеленый – у хлора,
 - фиолетовый – у паров йода.

Физические свойства неметаллов.

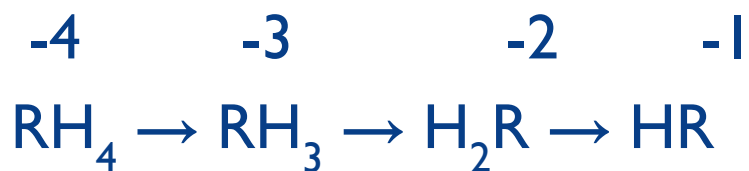
- Ковкость отсутствует
- Блеска нет
- Теплопроводность (только графит)
- Цвет разнообразный: желтый, желтовато-зеленый, красно-бурый.
- Электропроводность (только графит и черный Фосфор.)
- Агрегатное состояние:
 - газообразное (H_2 , O_2 , Cl_2 , F_2 , O_3)
 - твердое (P, C)
 - жидкое (Br_2)

Химические свойства неметаллов.

Неметаллы в химических реакциях могут быть восстановителями и окислителями (кроме фтора, кислорода.)

Водородные соединения неметаллов.

В отличие от металлов неметаллы образуют газообразные водородные соединения. Их состав зависит от степени окисления неметаллов



летучие водородные соединения неметаллов
можно разделить на три группы:

1) Хорошо растворимые в воде
(HCl, HBr, HI, H₂S, H₂Se, NH₃),

которые диссоциируют на ионы, проявляя
кислотные и основные свойства.

2) Соединения, разлагаемые водой:



3) Летучие водородные соединения
 CH_4 , PH_3 , которые не взаимодействуют с водой.

- В группе с увеличением заряда ядра кислотные свойства и восстановительные свойства водородных соединений неметаллов увеличиваются:

- По периоду в ПСХЭ Д. И. Менделеева с увеличением порядкового номера элемента – неметалла усиливается кислотный характер водородного соединения.



Кислородные соединения неметаллов

проявляют кислотные свойства.

Неметаллы при взаимодействии с кислородом (прямом или косвенном) образуют кислотные оксиды, гидроксиды которых проявляют кислотные свойства:

□ $\text{HeMe} (\text{Э}) \rightarrow \text{кислотный оксид} (\text{ЭхОу}) \rightarrow$
 $\text{гидроксид} - \text{кислота} (\text{НхЭОу})$



- Кислотные свойства оксидов и гидроксидов в периоде увеличиваются, а группе уменьшаются.:



Кислотные свойства увеличиваются



Кислотные свойства уменьшаются

- Если неметалл может образовывать соединения с разными степенями окисления, то свойства соединений будут зависеть от степени окисления элемента. С увеличением степени окисления кислотные свойства соединений увеличиваются:



Кислотные свойства усиливаются

- В периодической таблице металлические элементы отделены от неметаллических элементов диагональной линией, проходящей от бора к астату.

- Вдоль этой границы располагаются элементы, проявляющие свойства металлов и неметаллов. К ним относятся бор, кремний, германий мышьяк, сурьма, теллур и астат, которые называются полуметаллами или металлоиды.

- Таким образом, внутри каждого периода имеется «пограничная зона», в которой располагается элемент, проявляющий двойственные свойства. Следовательно, переход от типичного металла к типичному неметаллу в периоде происходит постепенно. Внутри больших периодов переход от металлов к неметаллам происходит плавно.

- Следовательно, переход от типичного металла к типичному неметаллу в периоде происходит постепенно. Внутри больших периодов переход от металлов к неметаллам происходит плавно.

Выводы

1. Элементы-неметаллы расположены в главных подгруппах III–VIII групп ПС Д.И. Менделеева, занимая её верхний правый угол.
2. На внешнем электронном слое атомов элементов-неметаллов находятся от 3 до 8 электронов.
3. Неметаллические свойства элементов усиливаются в периодах и ослабевают в подгруппах с увеличением порядкового номера элемента.
4. Высшие кислородные соединения неметаллов имеют кислотный характер (кислотные оксиды и гидроксиды).
5. Атомы элементов-неметаллов способны как принимать электроны, проявляя окислительные функции, так и отдавать их, проявляя восстановительные функции.
6. У неметаллов радиус атомов меньше чем у металлов

Биологическая роль химических элементов в организме человека

- Основу живых систем составляют только шесть элементов: углерод, водород, кислород, азот, фосфор, сера.

- углерод, водород, кислород, азот, фосфор и сера относятся к макроэлементам, т.е. элементам, содержание которых в организме выше 10-2 %.

- К микроэлементам, содержание которых в организме находится в пределах от 10^{-3} до 10^{-5} %, из неметаллов относятся иод, мышьяк, фтор, бром.

- По значимости для жизнедеятельности элементы делятся на группы. К жизненно необходимым или незаменимым элементам относится ряд металлов (Ca, K, Na, Mg, Mn, Cu, Co, Fe, Zn, Mo, V) и следующие неметаллы: H, O, N, P, S, Cl, C, I.

- Кроме того, в организме человека постоянно находятся следующие металлы: Br, F, B, Si, As, Se. Элементы, необходимые для построения и жизне- деятельности различных клеток и организмов, называют биогенными эле- ментами.

- Для организма вреден не только недостаток, но и избыток биогенных элементов. В результате недостатка или избытка того или иного элемента в организме человека могут возникать различные заболевания.

Закрепление изученного

- I) Вставьте слова, пропущенные в тексте.
Атомы _____ в отличие от атомов _____ легко принимают наружные электроны, являются _____

- 2) Вставьте слова , пропущенные в тексте.
Неметаллические свойства элементов с
увеличением порядкового номера в периодах

В группах неметаллические свойства элементов

- 3) Пользуясь периодической таблицей, запишите молекулярные формулы высших кислородных соединений неметаллов III периода. Как будет изменяться кислотный характер?

- 4) Запишите формулы водородных соединений элементов VII A группы. Как изменяются кислотные свойства с увеличением порядкового номера элемента?

- 5) Водород занимает в периодической таблице два места: в I A группе и в VII A группе.
Запишите молекулярные формулы водородных соединений Na, K, Cl, F.

□ 6) Какую высшую степень окисления имеют следующие элементы?

Азот

Хлор

Сера

Кремний

Фтор

□ 7) Определите, окислителем или восстановителем является сера в следующих реакциях:



□ 8) Наиболее ярко выраженные неметаллические свойства проявляет вещество, образованное из атомов, в которых число электронов во внешнем электронном слое равно _____.

- 4
- 5
- 6
- 7

□ 9) Наиболее электроотрицательными являются атомы.....

- серы
- фосфора
- кремния
- хлора

10) Типичному неметаллу соответствует следующая схема распределения электронов по электронным слоям:

- 2, 1

- 2, 8, 2

- 2, 8, 7

□ Домашнее задание