



Деление элементов на металлы и неметаллы возникло из-за различий в свойствах соответствующих им простых веществ.

Химические
элементы

```
graph TD; A[Химические элементы] --> B[Металлы]; A --> C[Неметаллы]; C --> D[Инертные газы]; C --> E[Остальные];
```

Металл

ы

Неметалл

ы

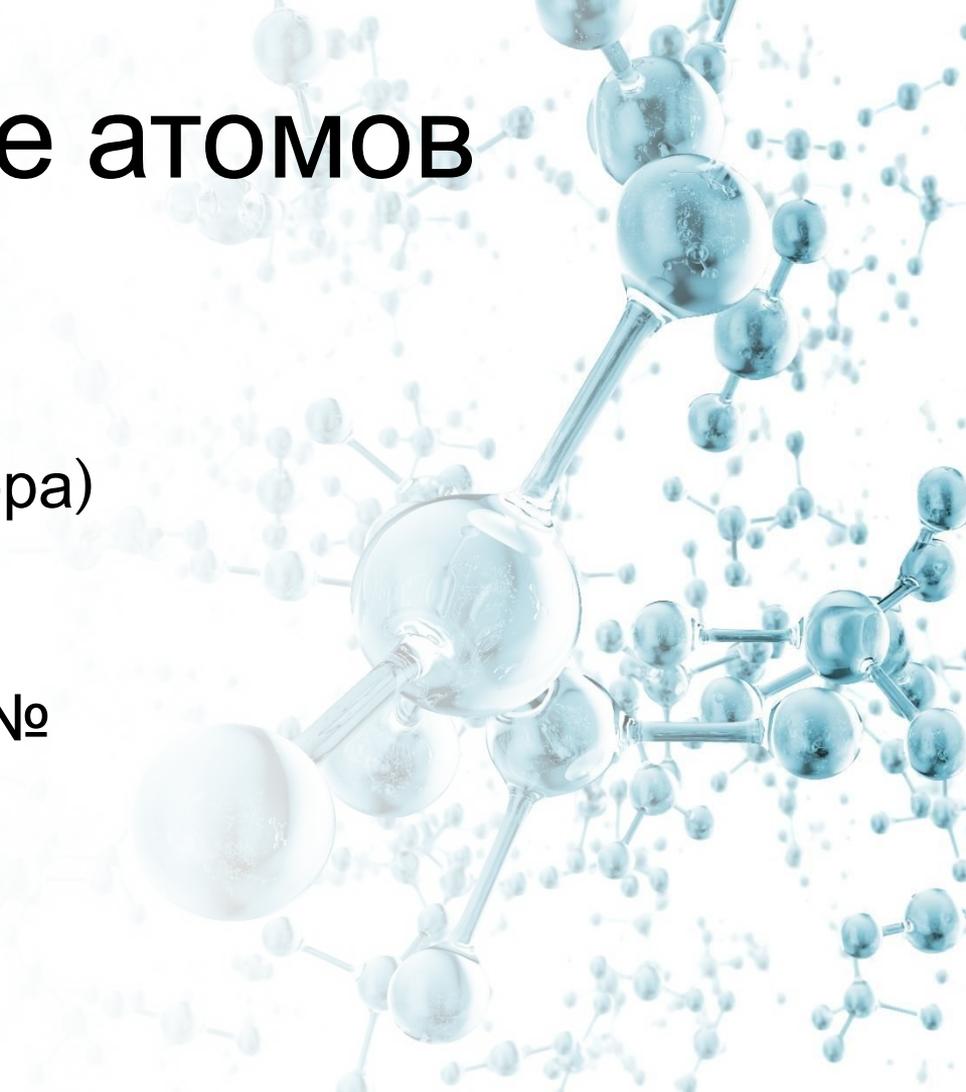
Инертные

газы

Остальные

е

Строение атомов

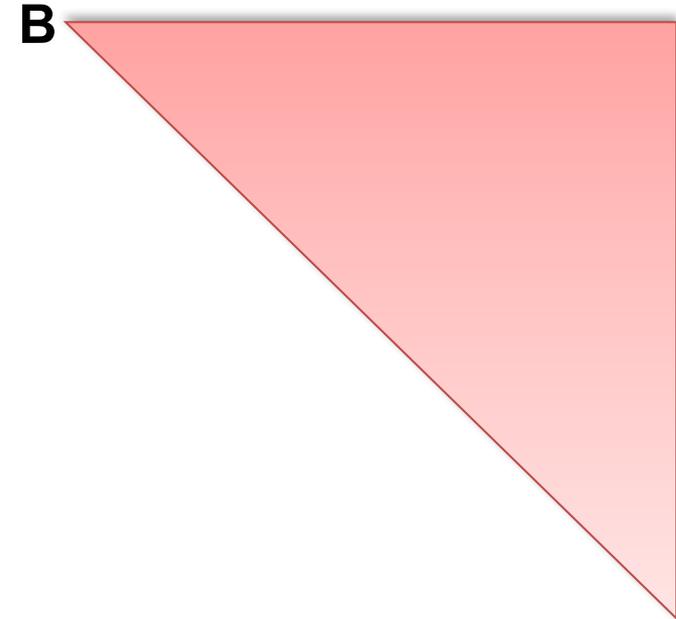


У большинства неметаллов
(кроме водорода, гелия и бора)
расположено от 4 до 8
электронов.

Число электронов у $N_{\text{неме}} = N_{\text{г}}$
группы гл подгруппы

$R \text{ а } N_{\text{неме}} < R \text{ а } M_{\text{е}}$

Положение в ПСХЭ Д.И.Менделеева



ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																			
	A I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII										B		
1	H 1,00794 Водород																	He 4,002602 Гелий		
2	Li 6,941 Литий	Be 9,0122 Бериллий	B 10,811 Бор	C 12,011 Углерод	N 14,007 Азот	O 15,999 Кислород	F 18,998 Фтор	Ne 20,179 Неон											Ar 39,948 Аргон	
3	Na 22,99 Натрий	Mg 24,305 Магний	Al 26,9815 Алюминий	Si 28,086 Кремний	P 30,974 Фосфор	S 32,066 Сера	Cl 35,453 Хлор	Ar 39,948 Аргон											Ni 58,70 Никель	
4	K 39,098 Калий	Ca 40,08 Кальций	Sc 44,956 Скандий	Ti 47,88 Титан	V 50,941 Ванадий	Cr 51,996 Хром	Mn 54,938 Марганец	Fe 55,847 Железо	Co 58,933 Кобальт											Ni 58,70 Никель
5	Rb 85,468 Рубидий	Sr 87,62 Стронций	Y 88,906 Иттрий	Zr 91,224 Цирконий	Nb 92,906 Нобий	Mo 95,94 Молибден	Tc 97,91 Технеций	Ru 101,07 Рутений	Rh 102,96 Родий											Pd 106,4 Палладий
6	Cs 132,905 Цезий	Ba 137,33 Барий	La* 138,905 Лантан	Hf 178,49 Гафний	Ta 180,9479 Тантал	W 183,85 Вольфрам	Re 186,207 Рений	Os 190,2 Осний	Ir 192,22 Иридий											Pt 195,08 Платина
7	Fr [223] Франций	Ra [226] Радий	Ac* [227] Актиний	Rf [261] Рифорий	Db [262] Дубний	Sg [263] Сибгорий	Bh [264] Борий	Hs [265] Хассий	Mt [266] Мейтнерий											Ds [281] Дармштадтий
	R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇											RO ₄		
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce 140,12 Цезий	Pr 140,907 Прометий	Nd 144,24 Неодим	Pm [145] Прометий	Sm 150,36 Самарий	Eu 151,964 Европий	Gd 157,25 Гадолиний	Tb 158,925 Тербий	Dy 162,50 Диспрозий	Ho 164,930 Холий	Er 167,259 Ербий	Tm 168,934 Термий	Yb 173,054 Иттербий	Lu 174,967 Лютеций						
АКТИНОИДЫ**	Th 232,0377 Торий	Pa 231,036 Протактиний	U 238,0289 Уран	Np 237,048 Нептуний	Pu 244,0642 Плутоний	Am 243,06138 Америций	Cm 247,070353 Кюрий	Bk 247,070353 Беркелий	Cf 251,083288 Калифорний	Es 252,083288 Эйнштейний	Fm 257,10352 Фермиум	Md 258,10352 Мейтнерий	No 259,10352 Нобий	Lr 260,10352 Лоренций						

A

+

Строение простых веществ- неметаллов

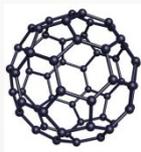
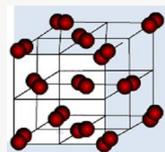
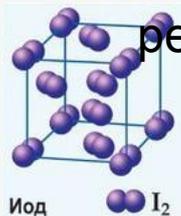
Неметаллы

Одноатомные
молекулы
(инертные газы)

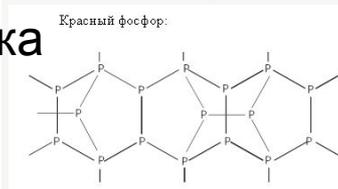
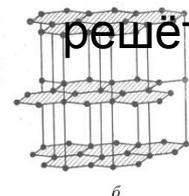
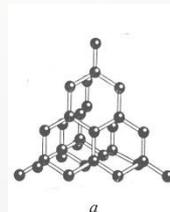
Молекулярное
строение

Немолекулярно
е строение

Молекулярная
решётка



Атомная
решётка



Агрегатное состояние неметаллов

Неметалл

ы

Газы

O_2 , O_3 ,
 H_2 , N_2 ,
 Cl_2 , F_2

Инертные
газы

Жидкости

Br_2

Твёрдые

вещества

B, C, Si, P, S, As, Se, Te, I_2 ,
At

Физические свойства.

Низкая электропроводность



Графит хорошо проводит электрический ток



Электропроводность селена сильно повышается на свету. На этом свойстве селена основано устройство фотоэлементов и приборов для измерения интенсивности света наподобие фотоэкспонометров. Ксерокопирование также основано на использовании фотопроводимости селена.



Кремний-
полупроводник

Физические свойства. Цвет



Бром



Фосфор красный



Хлор



Йод

Для неметаллов характерно широкое разнообразие окрасок.

Физические свойства. Температура плавления



3800 °C



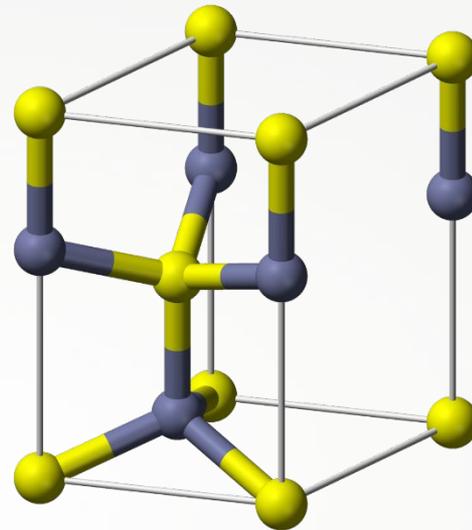
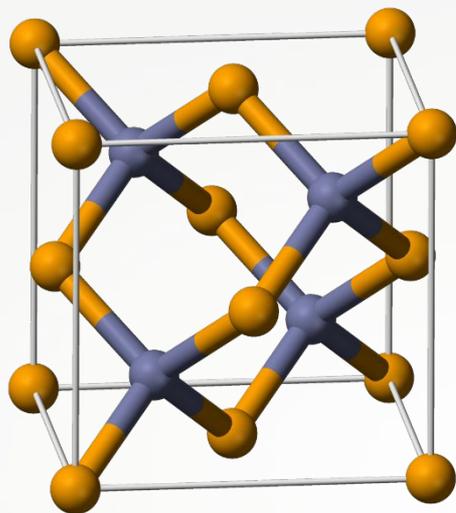
-272 °C

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

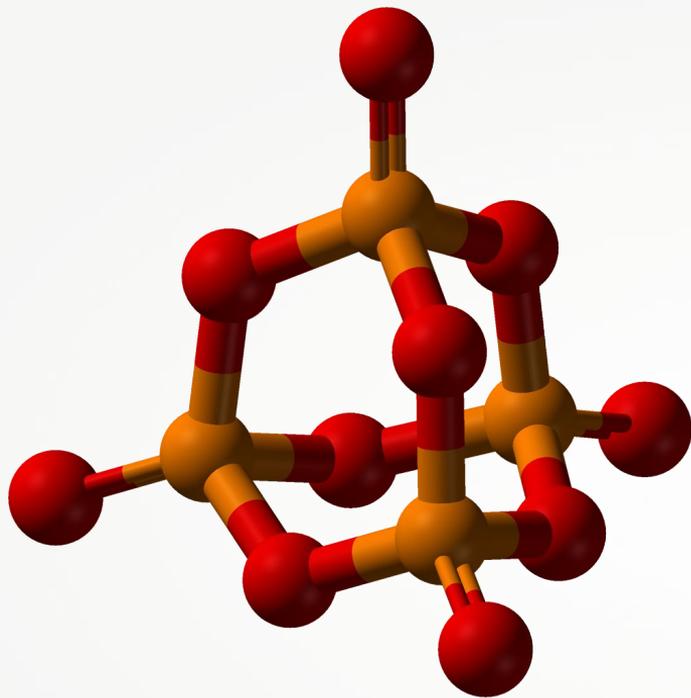
ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																	
	A I	II	III	IV	V	VI	VII	III	B									
1	H 1.00794 Водород																	He 4.002602 Гелий
2	Li 6.941 Литий	Be 9.0122 Бериллий	B 10.811 Бор	C 12.011 Углерод	N 14.007 Азот	O 15.999 Кислород	F 18.998 Фтор	Ne 20.179 Неон										
3	Na 22.99 Натрий	Mg 24.305 Магний	Al 26.9815 Алюминий	Si 28.086 Кремний	P 30.974 Фосфор	S 32.066 Сера	Cl 35.453 Хлор	Ar 39.948 Аргон										
4	K 39.098 Калий	Ca 40.08 Кальций	Sc 44.956 Скандий	Ti 47.90 Титан	V 50.941 Ванадий	Cr 51.996 Хром	Mn 54.938 Марганец	Fe 55.847 Железо	Co 58.933 Кобальт	Ni 58.70 Никель								
5	Rb 85.468 Рубидий	Sr 87.62 Стронций	Y 88.906 Иттрий	Zr 91.22 Цирконий	Nb 92.906 Ниобий	Mo 95.94 Молибден	Tc 97.91 Технеций	Ru 101.07 Рутений	Rh 102.906 Родий	Pd 106.4 Палладий								
6	Cs 132.905 Цезий	Ba 137.33 Барий	La* 138.9055 Лантан	Hf 178.49 Гафний	Ta 180.9473 Тантал	W 183.85 Вольфрам	Re 186.207 Рений	Os 190.2 Осмий	Ir 192.22 Иридий	Pt 195.08 Платина								
7	Fr [223] Франций	Ra [226] Радий	Ac** [227] Актиний	Rf [261] Рифтордий	Db [262] Дубний	Sg [263] Сгюбгоргий	Bh [264] Борхгумий	Hs [265] Хассий	Mt [266] Мейтнерий									
	формулы высших оксидов		формулы летучих гидридов		формулы летучих гидридов		формулы летучих гидридов		формулы летучих гидридов		формулы летучих гидридов		формулы летучих гидридов		формулы летучих гидридов		формулы летучих гидридов	
	R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄		RO ₄	
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce 140.908 Церий	Pr 140.908 Прометий	Nd 144.24 Неодим	Pm [145] Прометий	Sm 150.36 Самарий	Eu 151.96 Европий	Gd 157.25 Гадолиний	Tb 158.925 Тербий	Dy 162.50 Диспрозий	Ho 164.930 Гольмий	Er 167.26 Ербий	Tm 168.934 Тимань	Yb 173.04 Иттербий	Lu 174.967 Лютеций				
АКТИНОИДЫ**	Th 232.038 Торий	Pa 231.04 Протактиний	U 238.03 Уран	Np 237.05 Нептуний	Pu 244.06 Плутоний	Am 243.06 Америций	Cm 247.07 Кюриум	Bk 247.07 Берклий	Cf 251.08 Калифорний	Es 252.08 Эйнштейний	Fm 257.10 Фермий	Md 258.10 Менделевий	No 259.10 Нобелий	Lr 260.10 Лавренций				



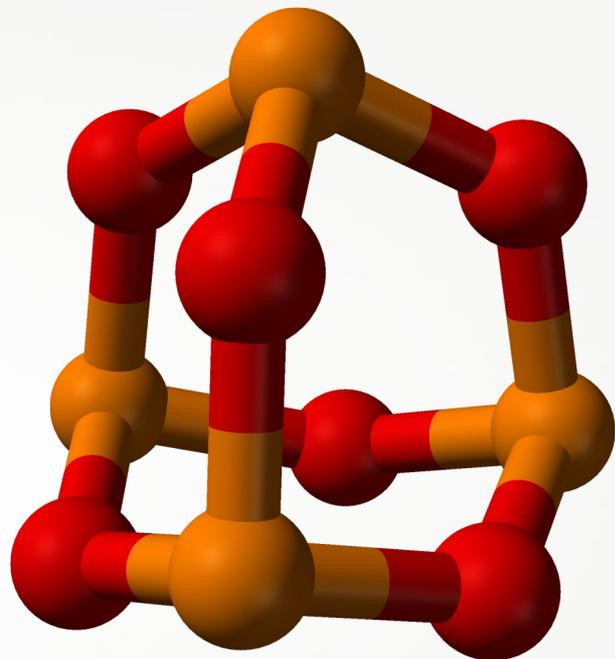
Электроотрицательность уменьшается
 $F \rightarrow O \rightarrow N \rightarrow Cl \rightarrow Br \rightarrow S \rightarrow C \rightarrow H$



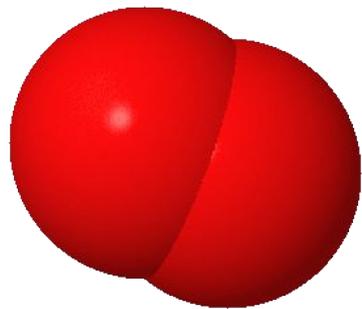
Аллотропия – существование элементов в виде нескольких простых веществ (аллотропных модификаций).



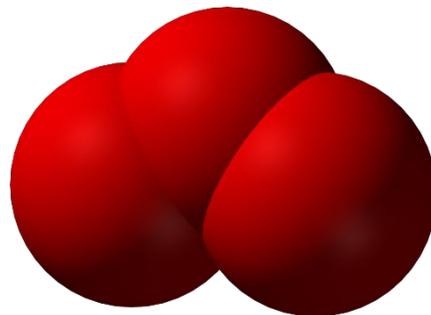
Белый фосфор



Красный фосфор

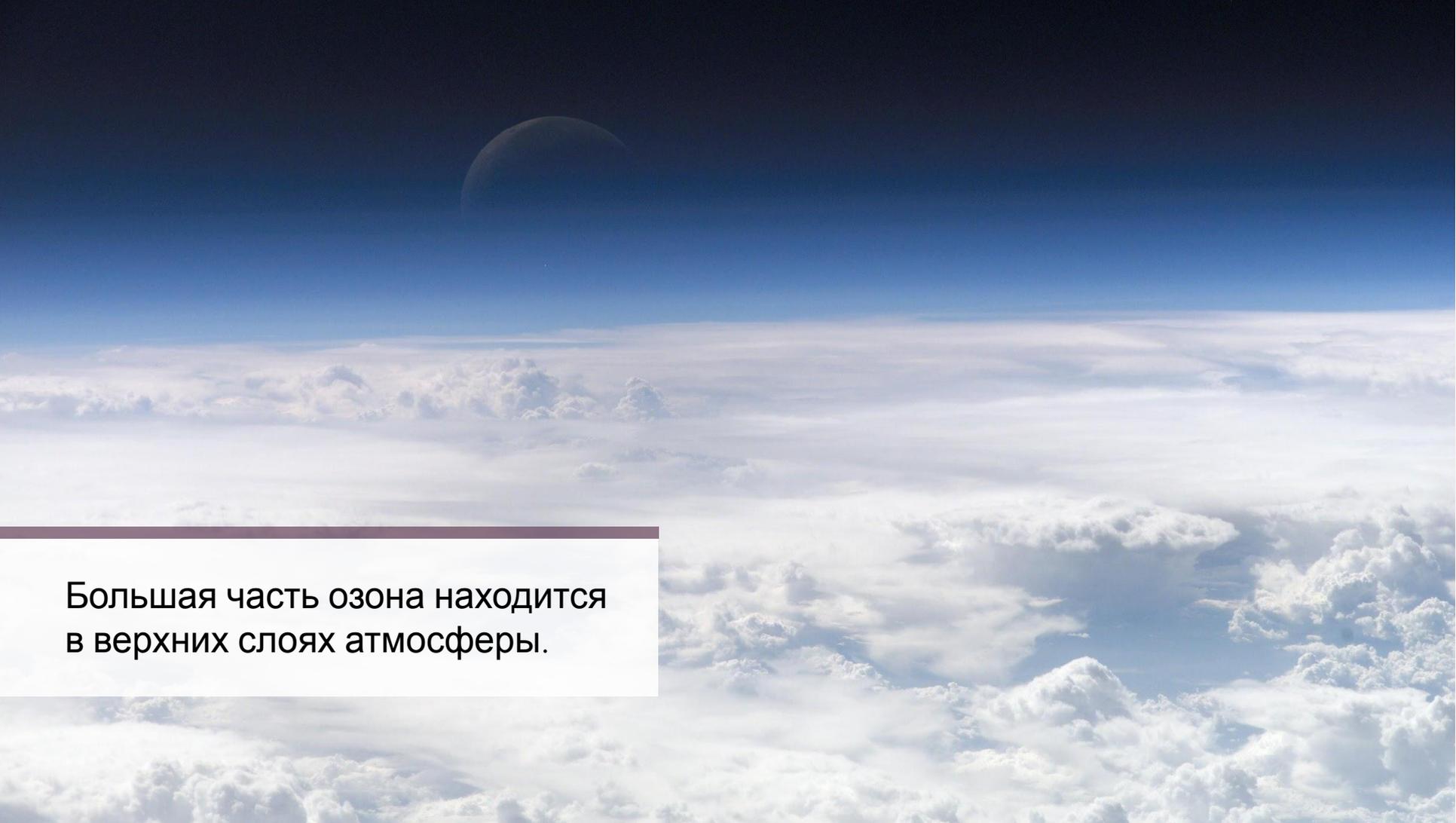


Кислород (O₂)



Озон (O₃)



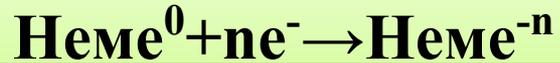


Большая часть озона находится
в верхних слоях атмосферы.

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Неметаллы - Неметаллов

окислители



1) С металлами

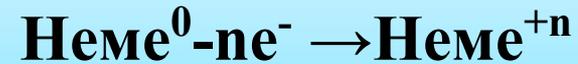
$\text{Неме} + \text{Ме} \rightarrow$ реакция соединения

2) $\text{Неме} + \text{Неме} \rightarrow$ реакция соединения (особые свойства простых веществ)

3) Со сложными веществами, в состав которых входит элемент-восстановитель (особые свойства простых веществ)

Неметаллы -

восстановители



4) С более активными неметаллами (особые свойства простых веществ)

5) Со сложными веществами, в состав которых входит элемент-окислитель (особые свойства простых веществ)

Воздух

Постоянные
составляющие

Азот,
кислород, инертные газы.

Переменные
составляющие

Углекислый газ,
водяные пары, озон.

Случайные
составляющие

Пыль, микроорганизмы,
пыльца растений, газы,
которые обуславливают
кислотные дожди,
например, оксиды серы,
азота.



Воздух, свободный от переменных и случайных составных частей, прозрачен, лишен цвета, вкуса и запаха. При нормальных условиях один литр воздуха имеет массу 1,29 г, молярная масса объёмом 22,4 л равна 29 г/моль.

Значение

воздуха

- поддержание процессов дыхания и фотосинтеза;
- способствует выветриванию горных пород и почвообразованию;
- способствует минерализации органических остатков;
- используется для получения азота, кислорода, аргона.

Домашнее задание

Учебник «Химия-9»

§ 10 стр. 61 № 6б -1в

№ 6в -2в