

Химия неметаллов

Проверь
себя

Химия неметаллов

Схема-
конспект

Характеристика
элемента неметалла

Положение неметаллов в ПСХЭ
Д.И. Менделеева

Нахождение в природе

Строение атомов неметаллов

Окислительно-восстановительные
возможности атомов неметаллов

Изменение свойств атомов
неметаллов в периоде и группе

Характеристика
простых веществ
неметаллов

Строение неметаллов

Физические свойства неметаллов

Химические свойства неметаллов

Соединения
неметаллов

Водородные соединения

Оксиды и гидроксиды НеМе

Генетический ряд

Проверь себя

главная

Характеристика
элемента
неметалла

Характеристика
простых веществ
неметаллов

Соединения
неметаллов

Интерактив

Тест «Неметаллы»
(базовый уровень)

Тест «Общая
характеристика НеМе»

Тренажер
«Оксиды»

Кроссворд

Задачи (базовый и
углубленный уровень)

Тренажер
«Степени окисления
НеМе»

Рабочая тетрадь
(для углубленного
изучения химии)

период	Ряд	Группы элементов											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
1	1	(H)						H ¹ _{1,00797} Водород	He ² _{4,0026} Гелий				
2	2			B ⁵ _{10,811} Бор	C ⁶ _{12,0112} Углерод	N ⁷ _{14,0067} Азот	O ⁸ _{15,9994} Кислород	F ⁹ _{18,9984} Фтор	Ne ¹⁰ _{20,163} Неон				
3	3				Si ¹⁴ _{28,086} Кремний	P ¹⁵ _{30,9738} Фосфо	S ¹⁶ _{32,064} Сера	Cl ¹⁷ _{35,453} Хлор	Ar ¹⁸ _{39,948} Аргон				
4	4	<p>В ПСХЭ Д.И. Менделеева граница, отделяющая металлы от неметаллов, проходит по следующим неметаллам – элементам главных подгрупп: B; Si; As; Te; At. Неметаллы располагаются правее и выше этой границы.</p>											
	5						As ³³ _{74,9216} Мышьяк	Se ³⁴ _{78,96} Селен	Br ³⁵ _{79,904} Бром	Kr ³⁶ _{83,80} Криптон			
5	6												
	7								Te ⁵² _{127,60} Теллур	I ⁵³ _{126,904} Иод	Xe ⁵⁴ _{131,30} Ксенон		
6	8												
	9									At ⁸⁵ ₂₁₀ Астат	Rn ⁸⁶ _[222] Радон		
7	10												
Высшие оксиды						R ₂	R	R ₂ O	RO	R ₂ O	RO	R ₂ O	RO
ЛВ						O	O	з	RH	RH	H ₂	H	4
С											R	R	

Неметаллы в природе

главная

Период	Ряд	Группы элементов							VIII	
		I	II	III	IV	V	VI	VII		
1	1	(H)							H ¹ 1,00797 Водород	<p>Химических элементов-неметаллов всего 16 из всех известных элементов. Они широко распространены в природе и их значение огромно. Шесть HeMe – C, H, O, N, P, S являются биогенными элементами. Воздух, вода состоят из веществ, образованных элементами HeMe.</p>
2	2			B ⁵ 10,811 Бор	C ⁶ 12,0112 Углерод	N ⁷ 14,0067 Азот	O ⁸ 15,9994 Кислород	F ⁹ 18,9984 Фтор		
3	3				Si ¹⁴ 28,086 Кремний	P ¹⁵ 30,9738 Фосфо	S ¹⁶ 32,064 Сера	Cl ¹⁷ 35,453 Хлор		
4	4					р				
	5									
5	6									
	7						Te ⁵² 127,60 Теллур	I ⁵³ 126,904 Иод		
6	8									
	9							At ⁸⁵ 210 Астат		
7	10									
Высшие оксиды		R ₂	R	R ₂ O	RO	R ₂ O	RO	R ₂ O	RO	
ЛВ		O	O	з	RH	RH	H ₂	H		
С							R	R		

98,5% от массы растений



O₂; N₂;
CO₂;

49% кислород,
27% кремний от
массы земной
коры

H₂O

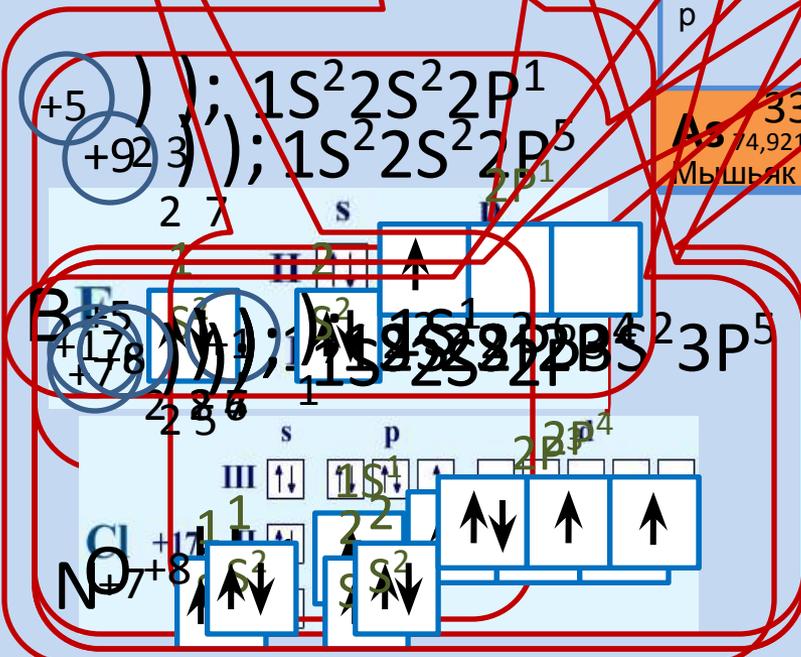
97,6% от массы
человека

Период	Ряд	Группы элементов							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1	H 1 1,00797 Водород							
2	2			B 5 10,811 Бор	C 6 12,0112 Углерод	N 7 14,0067 Азот	O 8 15,9994 Кислород	F 9 18,9984 Фтор	
3	3				Si 14 28,086 Кремний	P 15 30,9738 Фосфор	S 16 32,064 Сера	Cl 17 35,453 Хлор	
4	4								
4	5					As 33 74,9216 Мышьяк	Se 34 78,96 Селен	Br 35 79,904 Бром	
5	6								
5	7								
6	8								
6	9								At 85 210 Астат
7	10								
Высшие оксиды		R ₂	R	R ₂ O	RO	R ₂ O	RO	R ₂ O	RO
ЛВ		O	O	3	RH	RH	H ₂	H	4
С							R	R	

Вывод:

+? HeMe ...)
от 4 до 8ē

Исключение:
H (1ē); B (3ē)





ОКИСЛИТЕЛЬ

Период	Ряды	Группы элементов							
			II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1	H 1,00797 Водород							
2	2		B 10,811 Бор	C 12,0112 Углерод	N 14,0067 Азот	O 15,9994 Кислород	F 18,9984 Фтор		
3	3			Si 28,086 Кремний	P 30,9738 Фосфор	S 32,064 Сера	Cl 35,453 Хлор		
4	4								
	5				As 74,9216 Мышьяк	Se 78,96 Селен	Br 79,904 Бром		
5	6								
	7					Te 127,60 Теллур	I 126,904 Иод		
6	8								
	9						At 210 Астат		
7	10								
Высшие оксиды		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4
ЛВС					RH_4	RH_3	H_2R	HR	

Окислительные свойства атомов, т.е. способность принимать e^- , характерны только для HeMe и изменяются в ПСХЭ периодически: в периодах возрастают, в группах убывают

Окислительно-восстановительные возможности атомов неметаллов

главная

$\text{HeMe}^0 - \text{ne} \rightarrow \text{HeMe}^{+n}$ (окисление)
Восстановитель; исключение F

Период	Ряды	Группы элементов							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1	H 1,00797 Водород							
2	2			B 10,811 Бор	C 12,0112 Углерод	N 14,0067 Азот	O 15,9994 Кислород	F 18,998 Фтор	
3	3				Si 28,086 Кремний	P 30,9738 Фосфор	S 32,064 Сера	Cl 35,45 Хлор	
4	4								
4	5					As 74,9216 Мышьяк	Se 78,96 Селен	Br 79,90 Бром	
5	6								
5	7								
6	8						Te 127,60 Теллур	I 126,90 Иод	
6	9								
7	10							At 210 Астат	
Высшие оксиды		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4
ЛВС					RH_4	RH_3	H_2R	HR	

Таким образом HeMe в большей степени являются **ОКИСЛИТЕЛЯМИ**, хотя могут

проявлять и восстановительные свойства. В чем причины такого изменения окислительно-восстановительных свойств атомов HeMe? так и положительные степени окисления.



в периодах убывают, группах возрастают.

Причины изменения окислительно-восстановительных свойств атомов HeMe:
радиус атомов (нм)

период	Ряды	Группы элементов							
			II			VI	VII	VIII	
1	1	Н 1,00797 Водород		0,088	0,077	0,070	0,066	0,064	
2	2		В 10,811 Бор	С 12,0112 Углерод	N 14,0067 Азот	О 15,9994 Кислород	Ф 18,9984 Фтор		
3	3			Si 28,086 Кремний	Р 30,9738 Фосфор	S 32,064 Сера	Cl 35,453 Хлор		
4	4			0,117	0,110	0,104	0,099		
	5				As 74,9216 Мышьяк	Se 78,96 Селен	Br 79,904 Бром		
5	6								
	7					Te 127,60 Теллур	I 126,904 Иод		
6	8								
	9						At 210 Астат		
7	10								
Высшие оксиды		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4
ЛВС					RH_4	RH_3	H_2R	HR	

Радиус атомов
в периодах
периодически
уменьшается к
концу периода.
Это объясняется
увеличением
заряда ядра в
атоме и большим
притяжением е к
ядру

Причины изменения окислительно-восстановительных свойств атомов HeMe:
радиус атомов (нм)

Период	Ряды	Группы элементов								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	H 1,00797 Водород								
2	2			B 10,811 Бор	C 12,0112 Углерод	N 14,0067 Азот	O 15,9994 Кислород	F 18,9984 Фтор	0,064	
3	3				Si 28,086 Кремний	P 30,9738 Фосфор	S 32,064 Сера	Cl 35,453 Хлор	0,099	
4	4									
	5						Se 78,96 Селен	Br 79,904 Бром	0,114	
5	6									
	7						Te 127,60 Теллур	I 126,904 Иод	0,133	
6	8									
	9							At 210 Астат		
7	10									
Высшие оксиды		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7		RO_4
ЛВС					RH_4	RH_3	H_2R	HR		

Радиус атомов

в группах периодически увеличивается сверху вниз.
Причина - увеличение числа энергетических уровней в атоме.

0,117

0,137



Причины изменения окислительно-восстановительных свойств атомов HeMe:
заряд ядра

Период	Ряды	Группы элементов								
			II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	H 1,00797 Водород								
2	2		B 10,811 Бор	C 12,0112 Углерод	N 14,0067 Азот	O 15,9994 Кислород	F 18,9984 Фтор		+9	
3	3		+5	Si 28,086 Кремний	P 30,9738 Фосфор	S 32,06 Сера	Cl 35,45 Хлор		+17	
4	4									
	5				As 74,9216 Мышьяк	Se 78,96 Селен	Br 79,904 Бром		+35	
5	6									
	7					Te 127,60 Теллур	I 126,904 Иод		+53	
6	8									
	9						At 210 Астат		+85	
7	10									
Высшие оксиды		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7		RO_4
ЛВС					RH_4	RH_3	H_2R	HR		

Заряды ядер атомов в периодах и главных подгруппах увеличиваются

Итог:

главная

В периоде



**Изменение свойств
атомов неметаллов**

Окислительных

Восстановительных

Причины:

Заряд ядра

R_a (HeMe)

Электроны на
внешнем слое

В группе



Const

Строение

НеМе (искл. Инертные газы)

**Ковалентная
неполярная
связь**



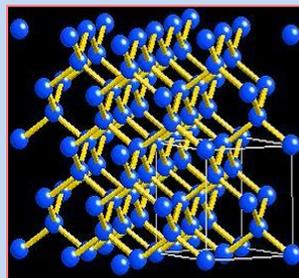
.. ..



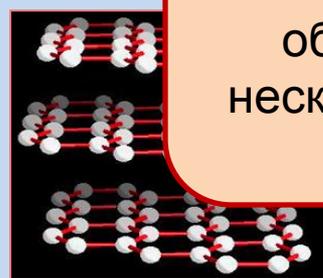
.. ..



**Кристаллическая
решётка атомная**



кремний

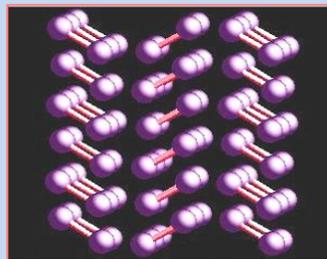


углерод
(графит)

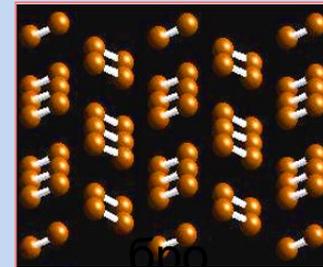
Способность атомов
одного химического
элемента
образовывать
несколько простых
веществ

Аллотропия

**Кристаллическая
решётка молекулярная**



йод



бро
м

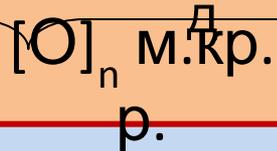
примеры



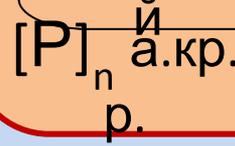
озон



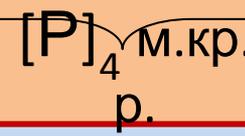
кислоро



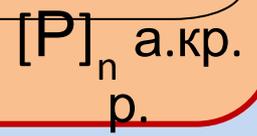
красны



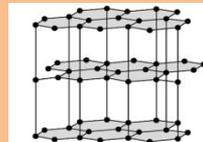
белый



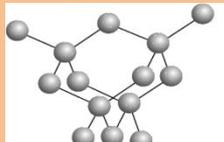
желтый



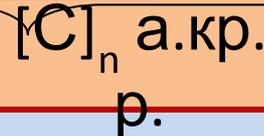
графит



алмаз

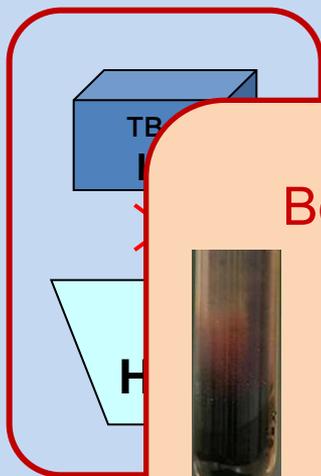


фуллер
ен

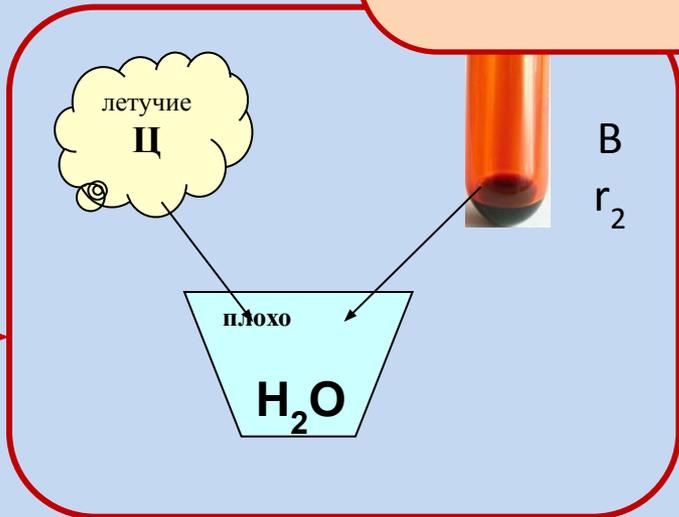


Атомная
кристаллическая
решётка

Молекулярная
кристаллическая
решётка



Возгонка (сублимация)-
переход вещества из
твёрдого состояния
сразу в газообразное,
минуя жидкое



Йод
возгонка



$< T_{\text{пл}}^{\circ} T_{\text{кип}}^{\circ}$

Очень низкая электро- и теплопроводимость

Химические свойства неметаллов

HeMe⁰

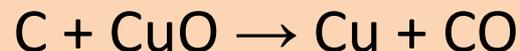
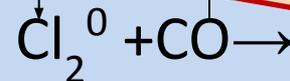
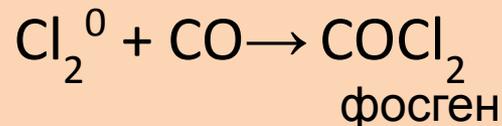
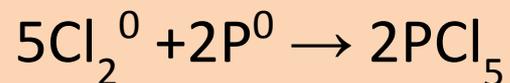
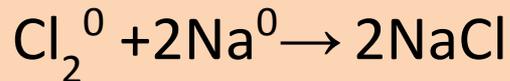
ОК-ль

+

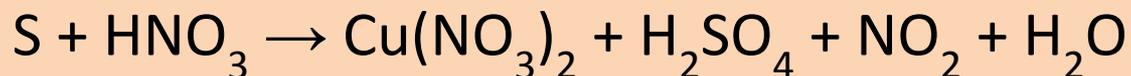
Me

HeMe < электро

соль < акт. HeMe

оксид HeMe (вос-
ль)HeMe⁰

вос-ль



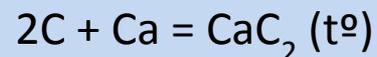
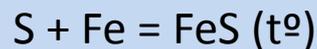
Расставьте коэффициенты методом электронного баланса

КИСЛОТА (ОК-ЛЬ)

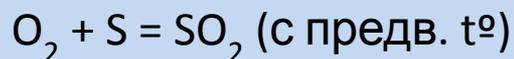
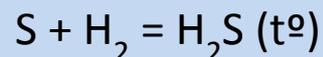
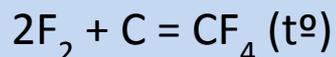


Неметаллы могут:

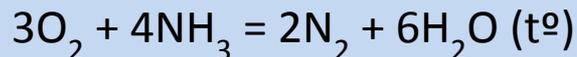
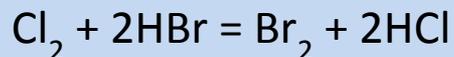
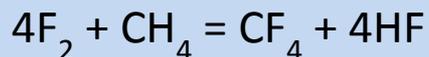
окислять **металлы** (вещества более или менее склонные отдавать электроны):



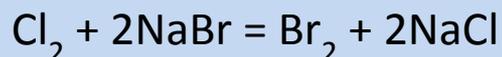
окислять **другие неметаллы** (менее склонные принимать электроны):



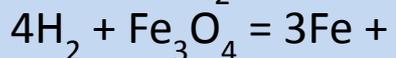
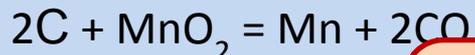
окислять многие **сложные вещества**:



вытеснять менее активные неметаллы из солей:



Неметаллы способны:

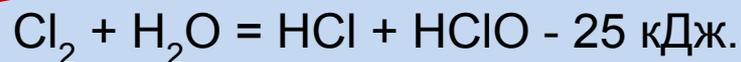
*(особенно графит и водород)*проявлять **восстановительные** св-ва:как восстановители р-ции с
неметаллами:вступать в реакции **самоокисления-самовосстановления**

См. окислять **другие неметаллы** (менее склонные принимать электроны):

HCl других +1 (в хлорноватистой кислоте HOCl). Такая реакция — пример реакции самоокисления-самовосстановления, или

диспропорционирования

?

реакции **самоокисления-самовосстановления со щелочами**

Итог:

Строение

Ков.пол.связь

Кристал.решётка
атомная молекулярная

Аллотропия

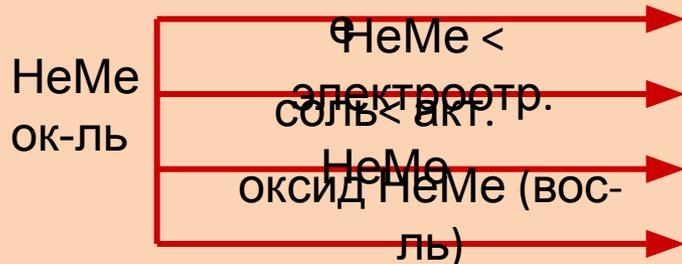
Физические свойства неметаллов

Тв. Ц не раств. в воде
> T°пл T°кип

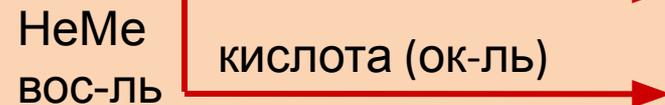
Г Ж плохо раств. в воде
Ц < T°пл T°кип

Химические свойства неметаллов

Окислительные



Восстановительные оксид Me



самоокисления-самовосстановления

Соединения неметаллов

Водородные соединения HeMe

Общие формулы RH_x

Изменение свойств в периодах

Изменение свойств в группах

Химические свойства

Прочность связи

Окислительная активность

Оксиды и гидроксиды HeMe

Высшие оксиды HeMe

Изменение свойств оксидов в периодах и группах

Соответствующие кислоты (гидроксиды)

Генетический ряд HeMe

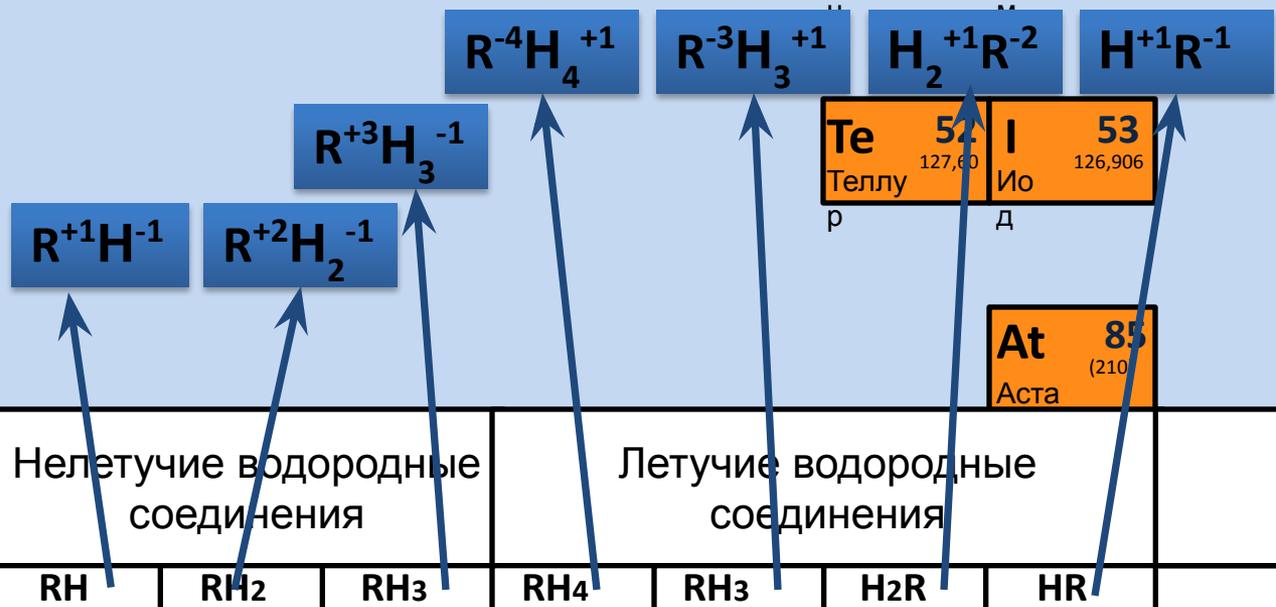
Выступающее звено – растворимая кислота

Выступающее звено – нерастворимая кислота

Периодическая система химических элементов Д.И.

Период	Ряд	Группы элементов								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	H 1 1,008 Водоро								He 2 4,003 Гелий
2	2		B 5 10,811 Бо	C 6 12,011 Углеро	N 7 14,00 Азот	O 8 15,998 Кислоро	F 9 18,998 Фтор			Ne 10 20,179 Нео
3	3			Si 14 28,086 Кремний	P 15 30,9738 Фосфор	S 16 32,064 Сера	Cl 17 35,453 Хлор			Ar 18 39,948 Аргон
4	4									
	5					As 33 74,922 Мышьяк	Se 78,96 Селе	Br 35 79,904 Бро		Kr 36 83,80 Криптон
5	6									
	7							Te 52 127,60 Теллу	I 53 126,906 Ио	Xe 54 131,30 Ксено
6	8									
	9							At 85 (210) Аста		Rn 86 (222) Радо
7	10	Нелетучие водородные соединения			Летучие водородные соединения					
ЛВС		RH	RH ₂	RH ₃	RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR		

главная



Периодическая система химических элементов Д.И.

Период	Ряд	Группы элементов									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1	H 1 1,008 Водоро								He 2 4,003 Гелий	
2	2		B 5 10,811 Бо	C 6 12,011 Углеро	N 7 14,00 Азот	O 8 15,998 Кислоро	F 9 18,998 Фтор			Ne 10 20,179 Нео	
3	3			Si 14 28,086 Кремний	P 15 30,9738 Фосфор	S 16 32,064 Сера	Cl 17 35,453 Хлор			Ar 18 39,948 Аргон	
4	4	<p>В периодах слева направо с возрастанием заряда ядра атомов и увеличением отрицательной степени окисления усиливаются кислотные свойства водородных соединений HeMe в водных растворах</p>									
	5				As 33 74,922 Мышьяк	Se 34 78,96 Селе	Br 35 79,904 Бро			Kr 36 83,80 Криптон	
5	6										
	7						Te 52 127,60 Теллу	I 53 126,906 Ио			Xe 54 131,30 Ксено
6	8										
	9								At 85 (210) Аста		Rn 86 (222) Радон
7	10										
RO		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇		RO ₄	
ЛВС				RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR				

главная

NH₃ - основные свойства

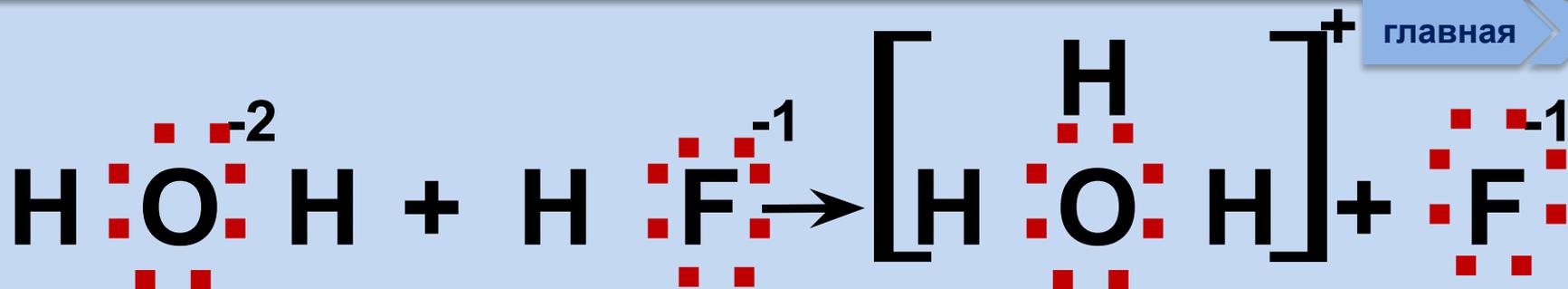
HF - кислотные свойства

PH₃ - основные свойства

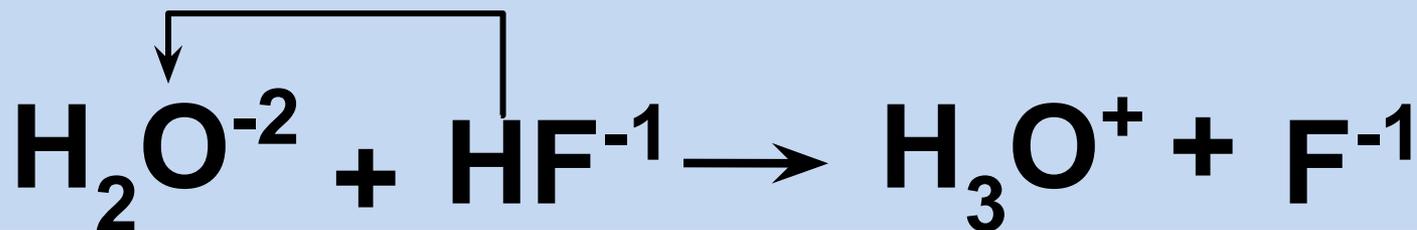
HCl - сильная кислота

В периодах слева направо с возрастанием заряда ядра атомов и увеличением отрицательной степени окисления усиливаются кислотные свойства водородных соединений HeMe в водных растворах

Процесс растворения кислот в воде



Или сокращенно



Фтороводород в водном растворе отщепляет положительные ионы водорода, т.е. проявляет кислотные свойства.

Атом кислорода имеет неподеленную электронную пару, а атом водорода – свободную орбиталь, благодаря чему образуется дополнительная ковалентная полярная связь (донорно-акцепторная).

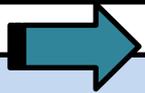
Периодическая система химических элементов Д.И.

Период	Ряд	Группы элементов								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	H 1 1,008 Водоро								He 2 4,003 Гелий
2	2		B 5 10,811 Бо	C 6 12,011 Углеро	N 7 14,00 Азот	O 8 15,998 Кислоро	F 9 18,998 Фтор			Ne 10 20,179 Нео
3	3			Si 14 28,086 Кремний	P 15 30,9738 Фосфор	S 16 32,064 Сера	Cl 17 35,453 Хлор			Ar 18 39,948 Аргон
4	4	<p>В группах сверху вниз с увеличением атомных радиусов соответствующих анионов кислотные свойства усиливаются, а основные ослабевают</p>								
	5			As 33 74,922 Мышьяк	Se 34 78,96 Селе	Br 35 79,904 Бро			Kr 36 83,80 Криптон	
6										
7						Te 52 127,60 Теллу	I 53 126,906 Ио		Xe 54 131,30 Ксено	
8										
9										
7	10							At 85 (210) Аста		Rn 86 (222) Радон
ВО		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄	
ЛВС					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR		



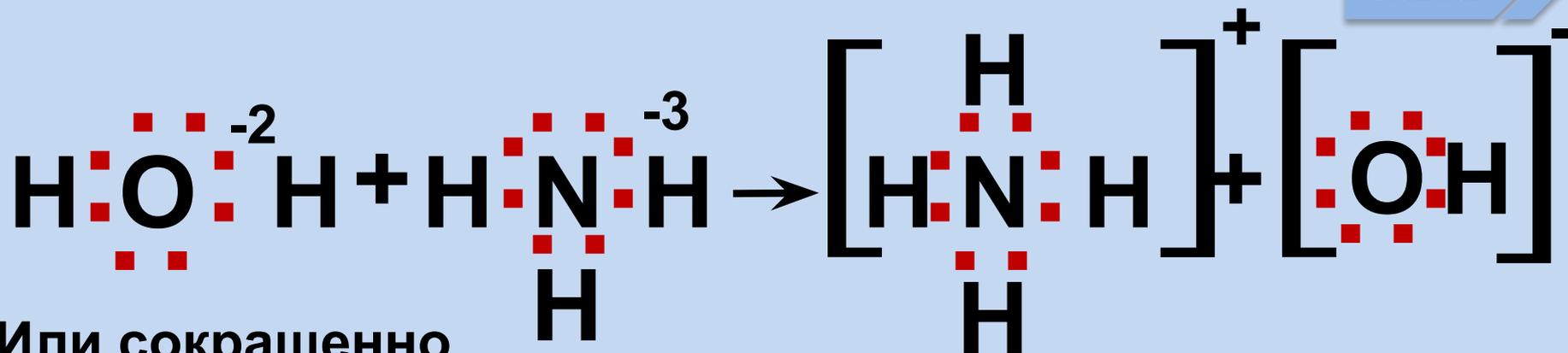
NH₃ - основные свойства **HF - слабая кислота**

PH₃ - слабое основание **HCl - сильная кислота**

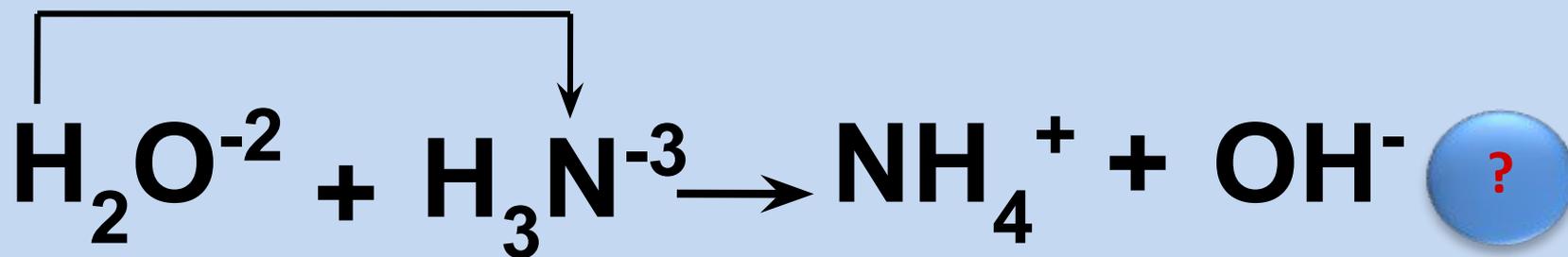


Процесс растворения аммиака в воде

главная



Или сокращенно



Атом азота имеет неподеленную электронную пару, а атом водорода – свободную орбиталь.

Периодическая система химических элементов Д.И.

главная

Период	Ряд	Группы элементов								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	H 1 1,008 Водоро								He 2 4,003 Гелий
2	2		B 5 10,811 Бо	C 6 12,011 Углеро	N 7 14,00 Азот	O 8 15,998 Кислоро	F 9 18,998 Фтор			Ne 10 20,179 Нео
3	3			Si 14 28,086 Кремний	P 15 30,9738 Фосфор	S 16 32,064 Сера	Cl 17 35,453 Хлор			Ar 18 39,948 Аргон
4	4	<p>Водородные соединения HeMe, обладающие в водных растворах кислотными свойствами, реагируют со щелочами</p>								
	5			As 33 74,922 Мышьяк	Se 34 78,96 Селе	Br 35 79,904 Бро			Kr 36 83,80 Криптон	
5	6									
	7				Te 52 127,60 Теллу	I 53 126,906 Иод			Xe 54 131,30 Ксено	
6	8	<p>HCl + NaOH = NaCl + H₂O</p>								
	9							At 85 (210) Аста		Rn 86 (222) Радон
7	10									
ВО		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄	
ЛВС					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR		



Водородные соединения HeMe, обладающие в водных растворах основными свойствами, реагируют с кислотами

Периодическая система химических элементов Д.И.

главная

Период	Ряд	Группы элементов									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1	H 1 1,008 Водоро								He 2 4,003 Гелий	
2	2		B 5 10,811 Бо	C 6 12,011 Углеро	N 7 14,00 Азот	O 8 15,998 Кислоро	F 9 18,998 Фтор			Ne 10 20,179 Нео	
3	3			Si 14 28,086 Кремний	P 15 30,9738 Фосфор	S 16 32,064 Сера	Cl 17 35,453 Хлор			Ar 18 39,948 Аргон	
4	4	<p>С возрастанием порядкового номера элемента в подгруппе радиус атома увеличивается. Прочность связи Э-Н в этом же направлении уменьшается.</p>									
	5			As 33 74,922 Мышьяк	Se 78,96 Селе	Br 35 79,904 Бро				Kr 36 83,80 Криптон	
5	6										
	7					Te 52 127,60 Теллу	I 53 126,906 Ио				Xe 54 131,30 Ксено
6	8										
	9							At 85 (210) Аста			Rn 86 (222) Радон
7	10										
ВО		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄		
ЛВС					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR			



Способность к распаду на ионы возрастает, т.е. сила кислот увеличивается

Периодическая система химических элементов Д.И.

главная

Период	Ряд	Группы элементов								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	Н 1 1,008 Водоро								Не 2 4,003 Гелий
2	2		В 5 10,811 Бо	С 6 12,011 Углеро	Н 7 14,00 Азот	О 8 15,998 Кислоро	Ф 9 18,998 Фтор			Не 10 20,179 Нео
3	3			Si 14 28,086 Кремний	Р 15 30,9738 Фосфор	С 16 32,064 Сера	Cl 17 35,453 Хлор			А 18 39,948 Аргон
4	4									
5	5									
6	6									
7	7									
8	8									
9	9									
10	10									
11	11									
12	12									
13	13									
14	14									
15	15									
16	16									
17	17									
18	18									
19	19									
20	20									
21	21									
22	22									
23	23									
24	24									
25	25									
26	26									
27	27									
28	28									
29	29									
30	30									
31	31									
32	32									
33	33									
34	34									
35	35									
36	36									
37	37									
38	38									
39	39									
40	40									
41	41									
42	42									
43	43									
44	44									
45	45									
46	46									
47	47									
48	48									
49	49									
50	50									
51	51									
52	52									
53	53									
54	54									
55	55									
56	56									
57	57									
58	58									
59	59									
60	60									
61	61									
62	62									
63	63									
64	64									
65	65									
66	66									
67	67									
68	68									
69	69									
70	70									
71	71									
72	72									
73	73									
74	74									
75	75									
76	76									
77	77									
78	78									
79	79									
80	80									
81	81									
82	82									
83	83									
84	84									
85	85									
86	86									
87	87									
88	88									
89	89									
90	90									
91	91									
92	92									
93	93									
94	94									
95	95									
96	96									
97	97									
98	98									
99	99									
100	100									
101	101									
102	102									
103	103									
104	104									
105	105									
106	106									
107	107									
108	108									
109	109									
110	110									
111	111									
112	112									
113	113									
114	114									
115	115									
116	116									
117	117									
118	118									

Окислить F хим. путем
нельзя

HF

HCl

HBr

HI

Окислить можно

Окислительная
активность
водородных
соединений HMe в
группах сверху вниз
сильно
увеличивается.

В группах сверху
вниз резко
возрастают
атомные радиусы,
отдача е
облегчается

R₂O RO R₂O₃ RO₂ R₂O₅ RO₃ R₂O₇ RO₄

RH₄ RH₃ H₂R HR

Периодическая система химических элементов Д.И.

главная

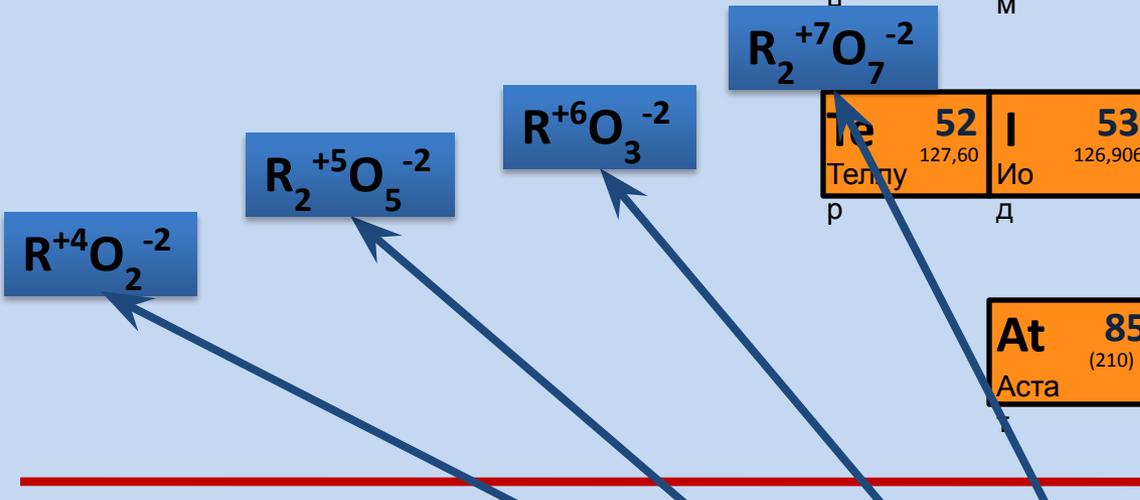
Период	Ряд	Группы элементов								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	Н 1 1,008 Водоро								Не 2 4,003 Гелий
2	2		В 5 10,811 Бо	С 6 12,011 Углеро	Н 7 14,00 Азот	О 8 15,998 Кислоро	Ф 9 18,998 Фтор			Не 10 20,179 Нео
3	3			Si 14 28,086 Кремний	Р 15 30,9738 Фосфор	С 16 32,064 Сера	Cl 17 35,453 Хлор			Ар 18 39,948 Аргон
4	4		SiO₂	P₂O₅	SO₃	Cl₂O₇				
	5				As 33 74,922 Мышьяк	Se 34 78,96 Селе	Br 35 79,904 Бро			Kr 36 83,80 Криптон
5	6		H₂SiO₃	H₃PO₄	H₂SO₄	HClO₄				
	7		<p>В периодах слева направо свойства высших оксидов постепенно изменяются от основных к кислотным</p>			Te 52 127,60 Теллу	I 53 126,906 Иод			Хе 54 131,30 Ксено
6	8		<p>В группах сверху вниз кислотные свойства высших оксидов постепенно ослабевают</p>							Rn 86 (222) Радон
	9									
7	10									
RO		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇		RO ₄
ЛВС				RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR			

Периодическая система химических элементов Д.И.

главная

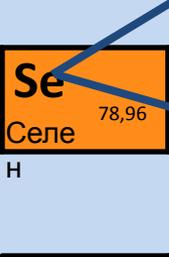
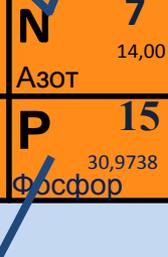
Период	Ряд	Группы элементов								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	H 1 1,008 Водоро								He 2 4,003 Гелий
2	2		B 5 10,811 Бо	C 6 12,011 Углеро	N 7 14,00 Азот	O 8 15,998 Кислоро	F 9 18,998 Фтор			Ne 10 20,179 Нео
3	3			Si 14 28,086 Кремний	P 15 30,9738 Фосфор	S 16 32,064 Сера	Cl 17 35,453 Хлор			Ar 18 39,948 Аргон
4	4									
	5					As 33 74,922 Мышьяк	Se 34 78,96 Селе	Br 35 79,904 Бро		Kr 36 83,80 Криптон
5	6									
	7						Te 52 127,60 Теллу	I 53 126,906 Ио		Xe 54 131,30 Ксено
6	8									
	9							At 85 (210) Аста		Rn 86 (222) Радон
7	10									
ВО		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇		RO ₄
ЛВС					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR		

Возрастание кислотных свойств высших оксидов соответствующих элементов в периодах слева направо объясняется постепенным возрастанием положительного заряда ионов этих элементов.



Периодическая система химических элементов Д.И.

Период	Ряд	Группы								главная	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1	H 1 1,008 Водоро									He 2 4,003 Гелий
2	2		B 5 10,811 Бо	C 6 12,011 Углеро	N 7 14,00 Азот	O 8 15,998 Кислоро	F 9 18,998 Фтор				Ne 10 20,179 Нео
3	3			Si 14 28,086 Кремний	P 15 30,9738 Фосфор	S 16 32,064 Сера	Cl 17 35,453 Хлор				Ar 18 39,948 Аргон
4	4										
	5				As 33 74,922 Мышьяк	Se 34 78,96 Селе	Br 35 79,904 Бро				Kr 36 83,80 Криптон
5	6										
	7				As 33 74,922 Мышьяк	Se 34 78,96 Селе	Br 35 79,904 Бро				Xe 54 131,30 Ксено
6	8										
	9					Te 52 127,60 Теллу	I 53 126,905 Иод				Rn 86 (222) Радон
7	10										
		R₂O	RO	R₂O₃	RO₂	R₂O₅	RO₃	R₂O₇	RO₄		
					RH₄	RH₃	H₂R	HR			



Неметалл → кислотный оксид →
растворимая кислота → соль



Неметалл \longrightarrow кислотный оксид \longrightarrow
 соль \longrightarrow кислота \longrightarrow кислотный
 оксид \longrightarrow неметалл



Si



SiO₂



Na₂SiO₃



H₂SiO₃



SiO₂



Si



ЕДИНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ

ЦИФРОВЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Интерактив. Положение неметаллов в ПСХЭ Д.И. Менделеева:

<http://school-collection.edu.ru/catalog/res/d77a57b7-8cff-11db-b606-0800200c9a66/view/>

Интерактив. Особенности строения атомов неметаллов:

<http://school-collection.edu.ru/catalog/res/d77a30ca-8cff-11db-b606-0800200c9a66/view/>

Интерактив. Окислительные свойства неметаллов:

<http://school-collection.edu.ru/catalog/res/d77a57b8-8cff-11db-b606-0800200c9a66/view/>

Интерактив. Оксиды и гидроксиды неметаллов:

<http://school-collection.edu.ru/catalog/res/d77a57ba-8cff-11db-b606-0800200c9a66/view/>



ФЦИОР

МИНИСТЕРСТВО
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Для удобства работы с электронными образовательными ресурсами рекомендуем вам обновить существующую версию плеера OMS до 1.0.0.84.

Скачать дистрибутив плеера OMS. <ftp://ftp.fcior.edu.ru/oms/OMS.exe>

Тесты по теме "Общая характеристика неметаллов"

1 Какие из указанных неметаллов образуют двухатомные молекулы?

- криптон
- фосфор
- фтор
- кремний
- кислород
- азот

Подтвердите ответ

Осталось
времени

14:45

главная

Тренажер «Химические свойства кислотных оксидов»

Используя редактор уравнений, допишите уравнения реакций взаимодействия кислотных оксидов со щелочами.

Формула	Кислотные оксиды	Формула	Основные оксиды
SO ₂	Оксид серы (IV)	Li ₂ O	Оксид лития
P ₂ O ₅	Оксид фосфора (V)	Na ₂ O	Оксид натрия
SiO ₂	Оксид кремния (IV)	CaO	Оксид кальция

Осталось: 8



SO₂ + NaOH =



 Введите с клавиатуры уравнение реакции в поле ввода и нажмите кнопку "OK".
При вводе буквы распознаются как обозначения атомов, а цифры становятся либо коэффициентами, либо индексами в зависимости от выбранного режима. Стрелки вставляются путем перетаскивания.

Найдите формулы веществ, в которых химические элементы имеют заданную степень окисления

главная

S^{-2}



S^{+4}



S^{+6}



Cl^{-1}



Тест «Неметаллы»



Решение задач по теме “Неметаллы”

Список задач

Задачи для тренировки:

1. В 160 мл воды растворили 0.5 моля оксида серы (IV). Определить массовую долю растворенного вещества в полученном растворе.
2. На 11.7 г твердого хлорида натрия подействовали избытком раствора серной кислоты. Полученный газ растворили в 192.7 г воды. Определить массовую долю вещества в образовавшемся растворе.
3. Сколько литров кислорода образуется при разложении 79 г перманганата калия, если реакция протекает с выходом 60%?
4. Газ, полученный при нагревании 21.4 г хлорида аммония с избытком гидроксида натрия, поглощен раствором, содержащим 39.2 г серной кислоты. Определите массу образовавшейся соли.
5. Продукт сгорания 6.2 г фосфора растворили в 185.8 г воды. Определить массовую долю растворенного вещества в образовавшемся растворе.

Задачи для контроля:

6. Сколько граммов осадка образуется, если на раствор, содержащий 12 г сульфата магния, подействовали аммиаком, полученным при действии избытка раствора щелочи на 11.7 г хлорида аммония?
7. Какой объем сероводорода (н.у.) требуется пропустить через 270 г 5%-ного раствора хлорида меди, чтобы полностью осадить всю медь?