

p-Элементы VIII группы

He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

благородные газы

инертные газы

Атомные характеристики

Элемент	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn
Вал. эл-ны	$2s^2 2p^6$		$ns^2 np^6 nd^0$			
$R_{ат}$, нм	0.122	0.160	0.192	0.198	0.218	0.220
I , эВ	24.6	21.6	15.8	14.0	12.1	10.8

He Ne Ar Kr Xe Rn

неметаллы

Степени окисления

- He
 - Ne
 - Ar
- } не образуют хим. соединений
- Kr +2, +4
 - Xe +2, +4, +6, +8
 - Rn +2, +4, +6
 - Возбуждение ВЭ на **nd** – ВАО → обменные и дон.-акц. связи – можно рассматривать как *простые соединения*

Природные ресурсы

- Кларки: от 10^{-4} до $10^{-60}\%$
- **He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn** - в воздухе, минералах, минеральных источниках, в природных газах (Ar - в воздухе 0,93%)
- He суц-т в виде двух изотопов ^4He и ^3He
второй по распространенности элемент космоса, образуется в термоядерных процессах в недрах звезд
- He в земной коре накапливается за счет α - распада радиоактивных элементов
-

Простые вещества

Получение

Благородные газы получают из природных газов методом глубокого охлаждения с последующей ректификацией

Ne и Ar - из воздуха (Ne остается в виде газа, когда др. компоненты воздуха сжижаются)

Физические свойства

He Ne Ar Kr Xe Rn

t° пл. -269 -246 -186 -153 -108 -62

• t° кип. -272 -249 -189 -157 -112 -71

• Атомы благ. газов не имеют **цвета и запаха**

• Атомы связаны между собой очень слабыми **силами Ван-дер-Ваальса**. При увеличении $R_{ат}$ эти силы увеличиваются, поляризуемость ув-ся, поэтому t° пл. и t° кип. увеличиваются.

- При испарении **жидкого He** достигается температура лишь на **тысячные доли градуса выше абсолютного нуля**
- **жидкий He(II), получаемый под давлением 2,5 МПа - обладает сверхтекучестью**

Химические свойства

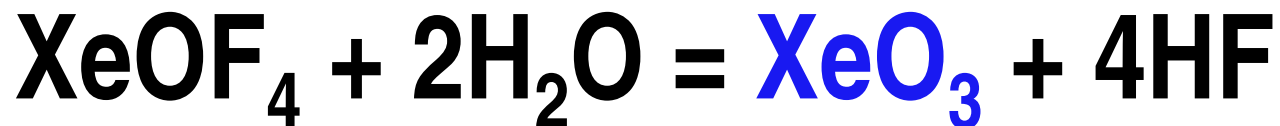
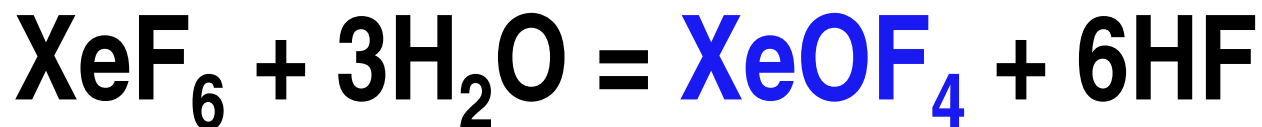
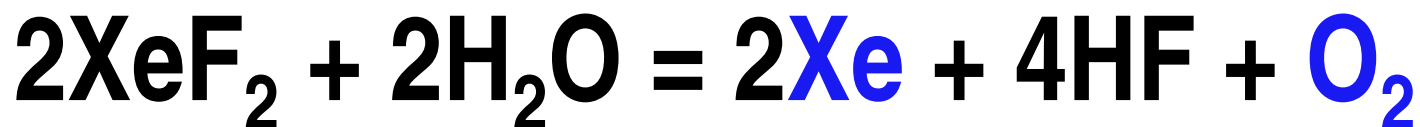
- He и Ne уст. соединений **не образуют**
- HHe^+ , He_2^+ , ArH^+ , Ar_2^+ и HeLi^+ - **обр.**
в вакууме, в плазме, неустойчивы
- $\text{Ar}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Kr}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Xe}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - **клатраты**,
когда атомы Ar располагаются в
пустотах кристаллической
решетки твердой воды (льда)

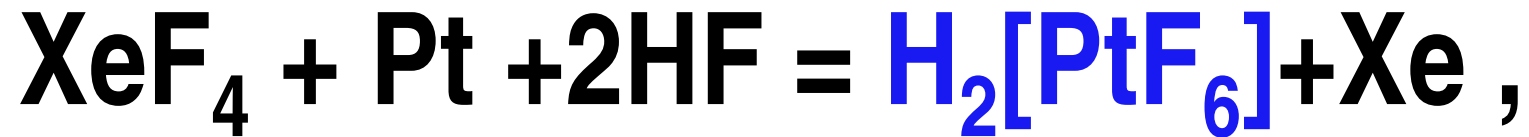
Соединения Kr, Xe, Rn

- **Kr, Xe, Rn** образуют хим. соедин-я с фтором, кислородом и др. эл-ми



КИСЛ.СВ-ВА УВ-СЯ





- Фториды ксенона – более сильные фторирующие агенты, чем F_2 , т.к. они разлагаются с выделением атомарного фтора. С их помощью получены ArF_4 , AuF_5 , BrF_7 .

Фториды ксенона



ХеО₃ - твердое в-во, разлагается при хранении

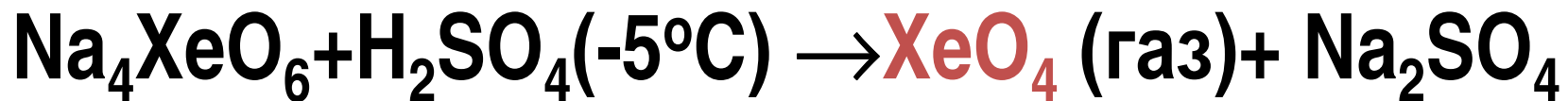


ксеноновая к-та(слабая)

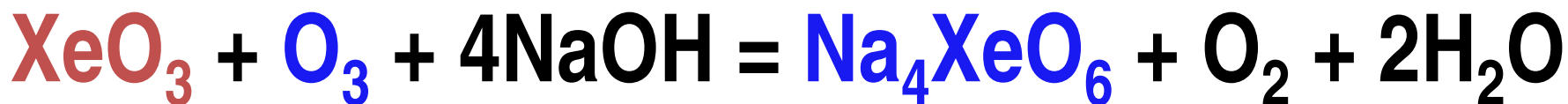
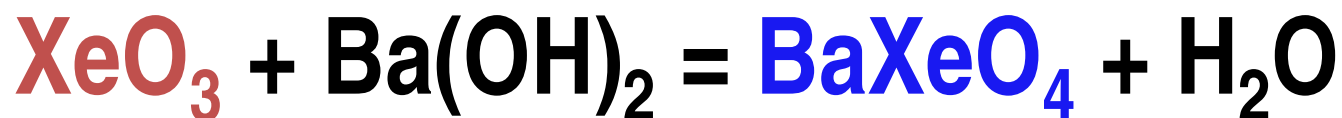
М₂ХеО₄ и **МНХеО₄** (где М = К, Rb, Cs)

ксенаты и гидроксенаты





- XeO_3 и XeO_4 кислотные оксиды и сильные окислители



- KrF_2 , $[\text{KrF}^+][\text{Sb}_2\text{F}_{11}]^-$, $[\text{Kr}_2\text{F}_3^+][\text{SbF}_6]^-$,
 $[\text{KrF}^+][\text{AuF}_6]^-$

Применение

- Не - для создания **сверхнизких температур, инертный носитель газов, инертная среда для проведения хим. р.**
- Не и Ar для создания **инертной среды при сварке металлов**
- Не - для заполнения **вакуумных приборов и различных ламп (красное свечение)**
- Соединения Хе - как **сильные окислители**