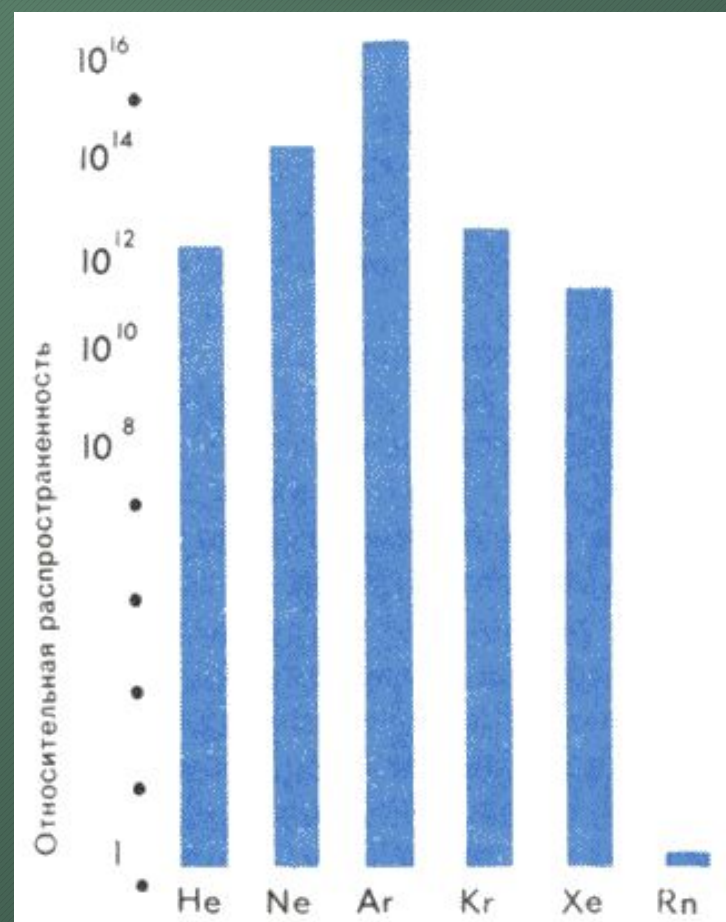


ХИМИЯ БЛАГОРОДНЫХ ГАЗОВ

Селезнев Р. В.

Содержание в атмосфере Земли

Элемент	φ, %
He	0,0005
Ne	0,0018
Ar	0,93
Kr	0,00011
Xe	0,0000086
Rn	0,000000000000000000000006
Итого	0,9324



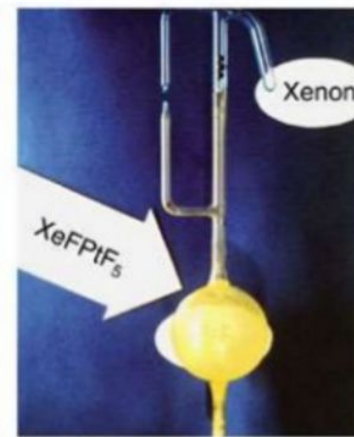
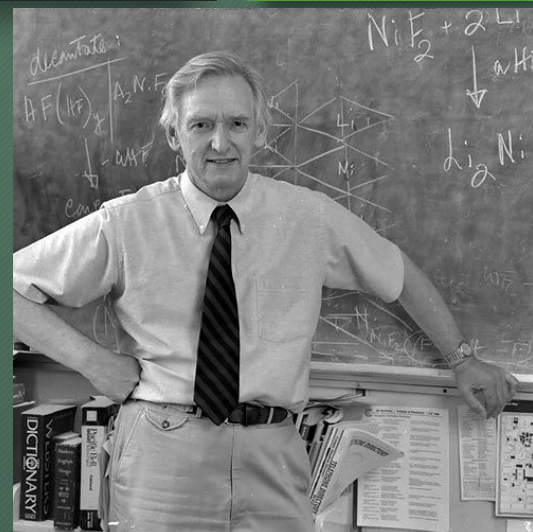
Атомные и физические свойства

Свойство	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn
Электронная конфигурация	$1s^2$	$2s^2 2p^6$	$3s^2 3p^6$	$4s^2 4p^6$	$5s^2 5p^6$	$6s^2 6p^6$
Атомный радиус, пм	99	160	191	197	214	-
Температура плавления, °C	-*	-248,5	-189	-157	-112	-71
Температура кипения, °C	-268,8	-246	-186	-153	-108	-62
Первая энтальпия ионизации, кДж/моль	2372	2081	1521	1351	1170	1037

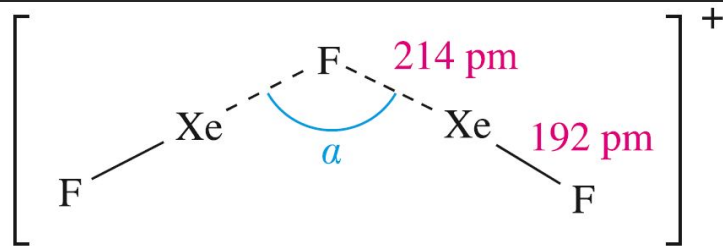
КСЕНОН

Первые химические соединения

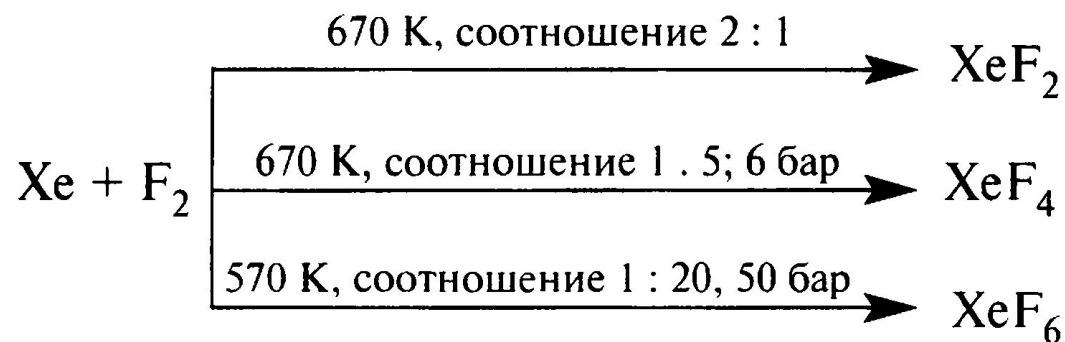
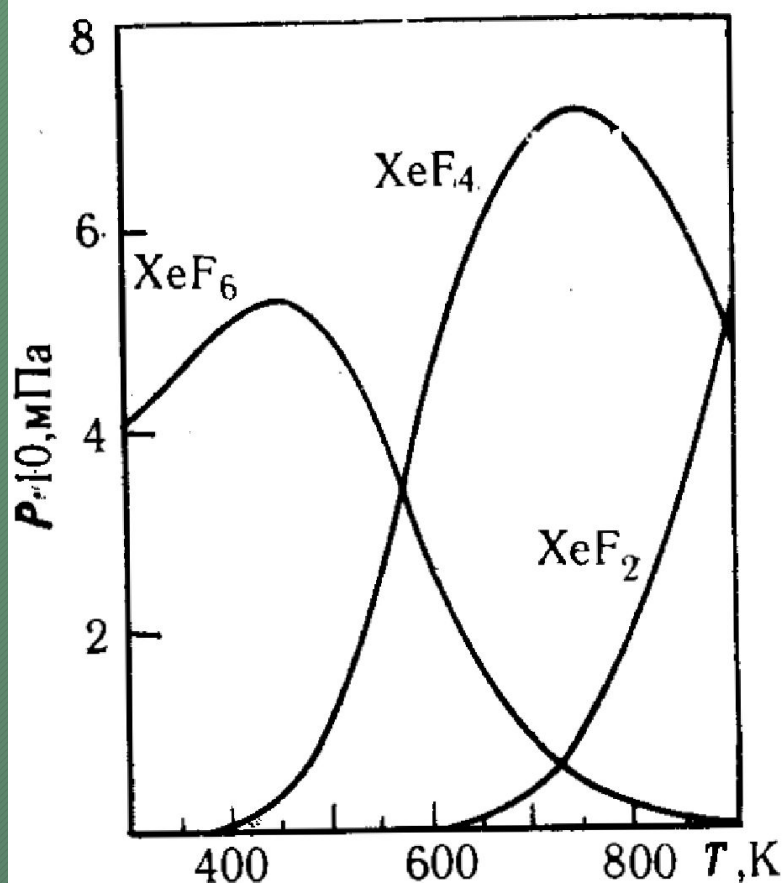
- 1962 г - синтез Нила Бартлетта
- $[\text{XeF}][\text{PtF}_6]$ термически устойчив
- гидролизуется с образованием ксенона
- пиролиз приводит к образованию тетрафторида ксенона



КСЕНОН Фториды



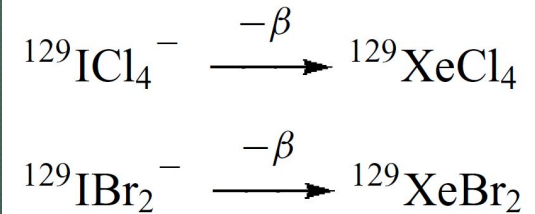
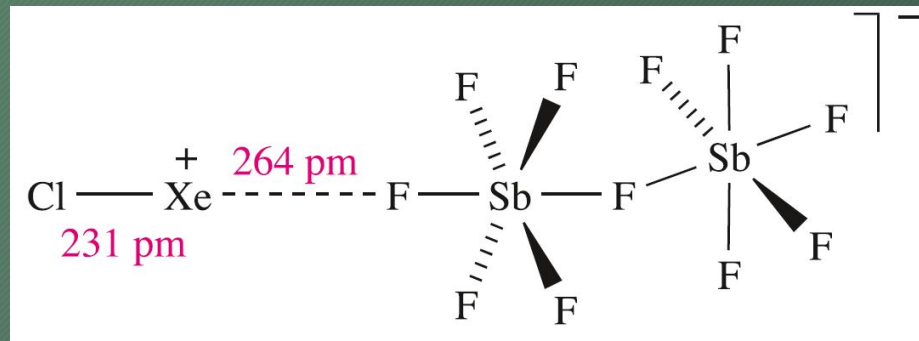
$\alpha = 140\text{--}160^\circ$ depending on counter-ion



Свойство	XeF ₂	XeF ₄	XeF ₆
t _{пл.} , °C	140	117	49
	-163	-267	-338
l _{Xe-F} , пм	200	195	189

КСЕНОН Хлорид

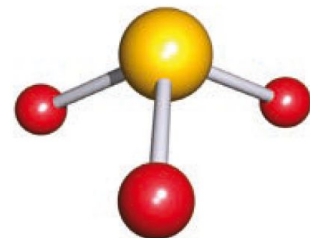
- XeCl_2 получен...
- при пропускании высокочастотного электроразряда через смесь Xe , F_2 , CCl_4 (1:1:1)
- при микроволновом облучении смеси Xe и Cl_2 в изолированной матрице
- при β -распаде производных иода-129
- в виде катиона XeCl^+



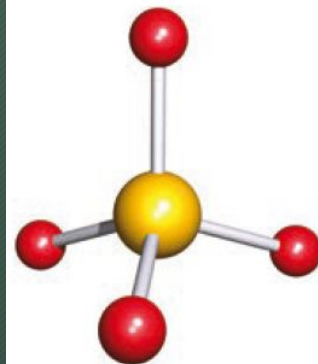
КСЕНОН

Оксиды

- известны только 2 оксида: XeO_3 , XeO_4
- оксид ксенона (VI) образуется при гидролизе гексафторида при пониженной температуре с добавкой MgO
- XeO_3 - б/цв. и гигроскопичные кристаллы, детонирует при ударе ($\Delta_f H = 402$ кДж/моль)
- оксид ксенона (VIII) получается при реакции серной кислоты с ксенатами
- XeO_4 - св.-ж. кристаллы, взрывоопасен ($\Delta_f H = 642$ кДж/моль)



$\text{Xe}-\text{O} = 176 \text{ pm}$
 $\angle \text{O}-\text{Xe}-\text{O} = 103^\circ$

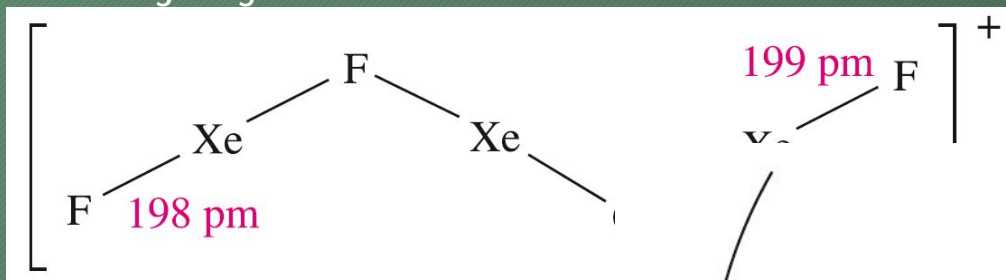


$\text{Xe}-\text{O} = 174 \text{ pm}$

КСЕНОН

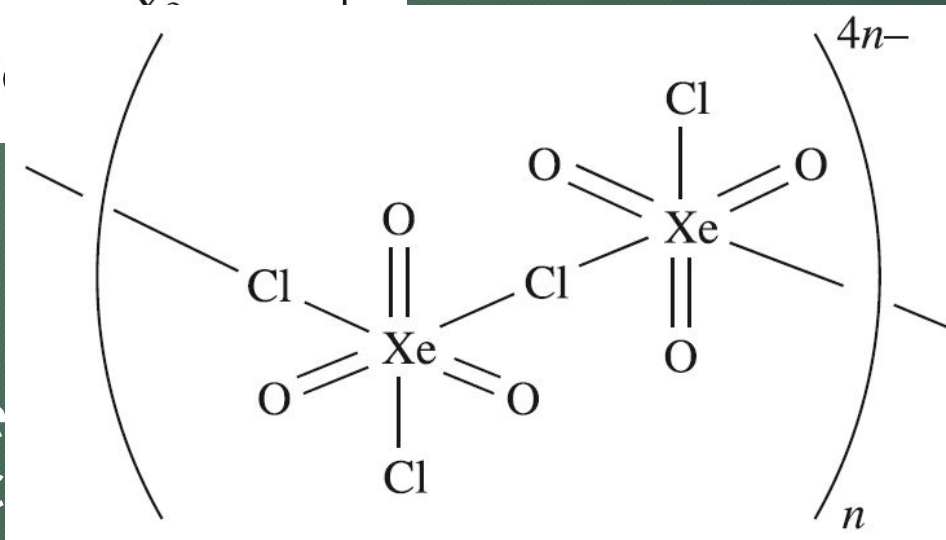
Оксогалогениды

- оксофториды известны для ксенона всех степеней окисления:



- +4: XeOF_2
 - +6: XeOF_4 , XeO_2F_2
 - +8: XeO_2F_4 , XeO_3F_2

- оксохлоридное соединения
реакции CsCl или RbCl с



КСЕНОН

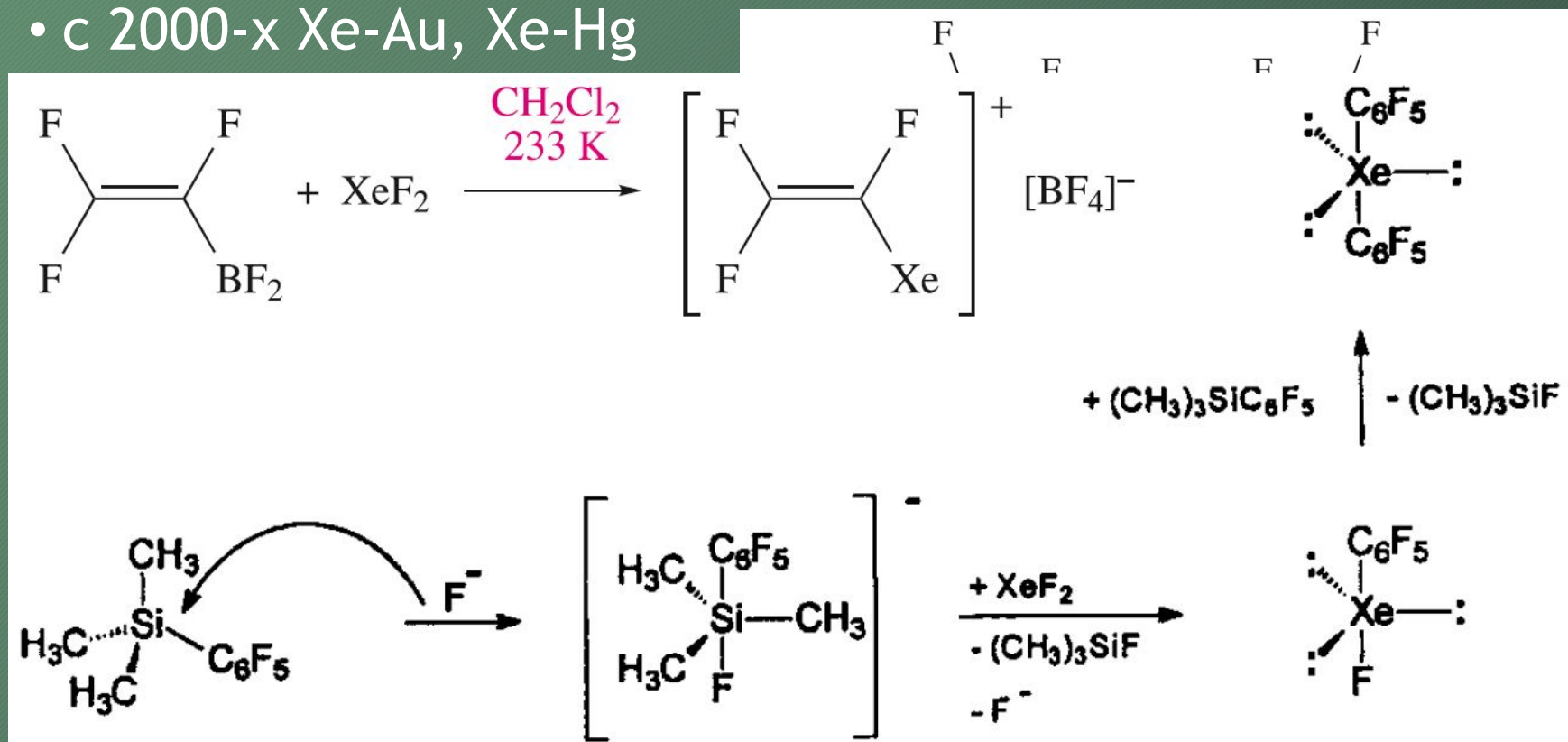
Оксогалогениды

- Xe_3OF_3^+ получается при реакции $[\text{XeF}][\text{AsF}_6]$ с раствором воды в HF
- XeOF_2 получается при реакции XeF_4 с раствором воды в HF (210 K)
- XeOF_4 образуется при частичном гидролизе XeF_6
- XeO_2F_2 получается при реакции XeO_3 с XeOF_4
- XeO_2F_4 получается при реакции XeF_6 с XeO_3F_2 в XeOF_4
- XeO_3F_2 получается при реакции XeF_6 с Na_4XeO_6 или XeF_6 с XeO_4

КСЕНОН

Соединения со связями Хе-Ме, Хе-С

- первое соединение Хе-Ме - $\text{Fe}(\text{CO})_4\text{Xe}$
- с 2000-х Хе-Аи, Хе-Нг



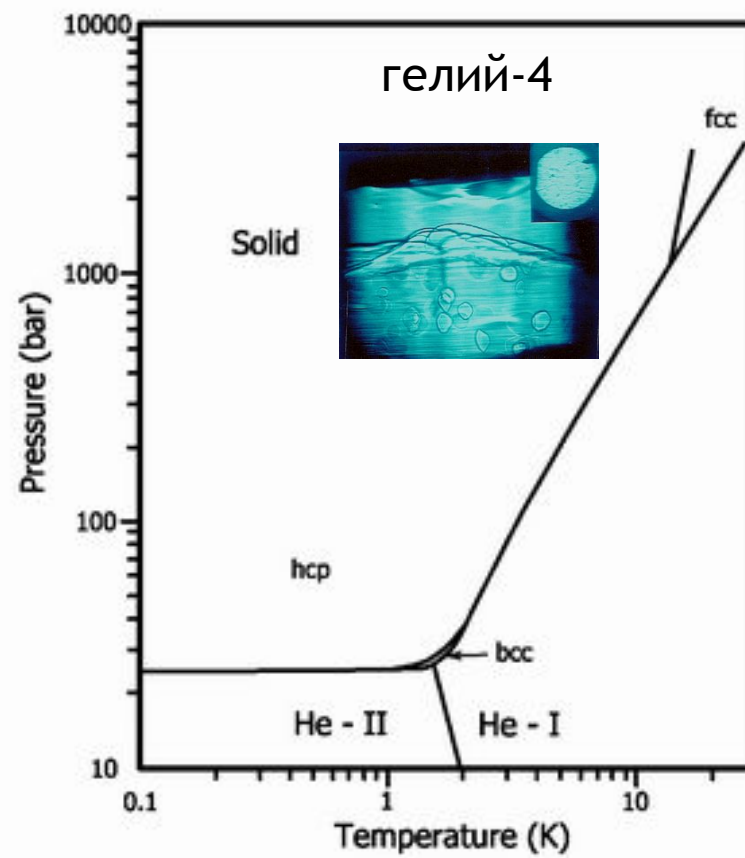
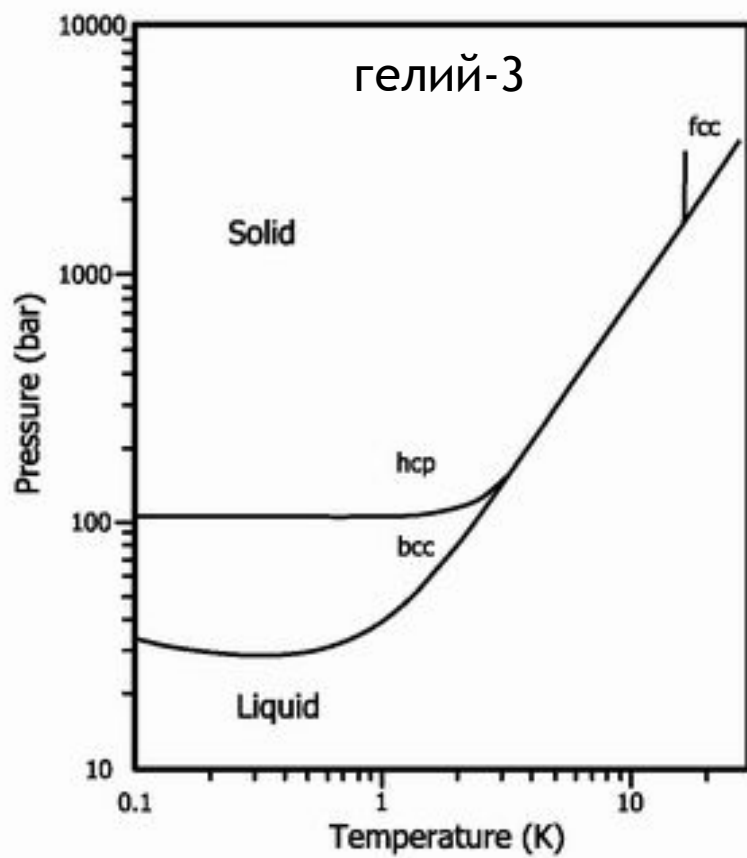
КРИПТОН

- дифторид получен Тёрнером и Пиментелем (1963) при фотолизе смеси твердых фтора, аргона и криптона при 20 К
- разлагается при 250 К
- легко гидролизуется, особенно в кислой среде
- оксид криптона (KrO) не выделен в чистом виде
- он получается при медленном гидролизе на влажном воздухе
- очень взрывоопасен

АРГОН, НЕОН И ГЕЛИЙ

- первое химическое соединение аргона получено в 2000 году Леонидом Хрящевым с сотрудниками
- при фотолизе (127-160 нм) HF в твердой аргоновой матрице ИК-спектроскопией было зафиксировано образование HArF
- неон и гелий не образуют устойчивых химических соединений

Гелий



Применение

He



Ne



Ar



Kr



Xe



Применение

