

عنصرهای اصلی گروه هشتم (VIII A)، گازهای نجیب

این گروه شامل عنصرهای گازی هلیوم، نئون، آرگون، کریپتون و زنون است که حدود یک درصد

حجم هوا را تشکیل می‌دهند. خواص اتمی و فیزیکی این عناصر در جدول زیر گردآوری شده است.

خواص اتمی و فیزیکی گازهای نجیب

86Rn	54Xe	36Kr	18Ar	10Ne	2He	خواص
(222)	131/29 (± 3)	83/80	39/948	20/179	4/00260	وزن اتمی
(1)	9	6	3	3	2	تعداد ایزوتوپهای طبیعی
ناچیز	0/087	1/14	93/40	18/18	5/24	فراوانی در هوای خشک (حجمی ppm)
$6s^2 6p^6$	$5s^2 5p^6$	$4s^2 4p^6$	$3s^2 3p^6$	$2s^2 2p^6$	$1s^2$	آرایش الکترونی لایه ظرفیت
1037	1170	1351	1520	2080	2372	انرژی نخستین یونش (kJ.mol ⁻¹)
-71	-111/80	-157/20	-189/37	-248/61	—	دمای ذوب (°C)
-62	-108/13	-153/35	-185/86	-246/06	-268/93	دمای جوش (°C)
18/1	12/65	9/05	6/52	1/74	0/08	(kJ.mol ⁻¹)DH _{vap}
9/73	5/8971	3/7493	1/78403	0/89994	0/17847	چگالی در شرایط متعارفی (mg/cm ³)

روش تهیه

آرگون، نئون، کریپتون و زنون اولین بار بین سالهای 1894 تا 1898 توسط رامسی، رابله و تراورس از راه تقطیر جزء به جزء هوای مایع بدست آمدند. رادون از راه واکنشهای واپاشی رادیواکتیوی توریم و رادیم توسط دورن در 1900 کشف شد.

خواص و ترکیبها

تا سال 1962 تصور می‌رفت که این گازها در واقع از نظر فعالیت شیمیایی بی‌اثرند ولی در آن سال بارتلت، با تهیه ترکیبی به فرمول O_2PtF_6 (بلورهای قرمز نارنجی) و با توجه به اینکه انرژی یونش Xe, O_2 بهم نزدیک است (حدود 279 کیلوکالری بر مول) به فکر تهیه $XePtF_6$ افتاد و سرانجام آن را به صورت بلورهای زرد رنگ بدست آورد. به تدریج ترکیبهای دیگری از Xe بدست آمد که بیشتر آنها را می‌توان از XeF_6 (که خود مانند سایر فلوئوریدهای زنون از ترکیب مستقیم در دمای قوس الکتریکی حاصل می‌شوند) بدست آورد. فرمول و ساختار برخی از این ترکیبها در جدول زیر نشان داده شده است.



فرمول و ساختار برخی از ترکیبهای زنون

فرمول	ساختار	خواص
$Xe(g)$	Xe	_____
$[XeF]^+, [XeOTeF_5]^-$	$Xe -$	_____
$XeF_2, [FXeFXeF]^+,$ $FXeOSO_2F$	خطی هرم مثلثی	جامد (در 129^0C ذوب می شود) (منفجر شونده است)
XeO_3	شکل T	_____
$[XeF_3]^+, XeOF_2$	چهار وجهی	_____
XeO_4	مسطح مربعی	مایع (در $-35/9^0C$ ذوب می شود)
XeF_4	خرکی شکل	جامد (در $117/1^0C$ ذوب می شود)
XeO_2F_2	دو هرمی مثلثی	جامد (در ذوب می شود)
XeO_3F_2		مایع (در $30/8^0C$ تا $-54/1^0C$)
$XeOF_4, [XeF_5]^+ [AsF_6]^-$	هرم با قاعده مربع	ذوب می شود
$Ba_2^{2+} [XeO_6]^{4-}$	هشت وجهی	جامد (در $130/5^0C$ ذوب می شود)
$XeF_6(g), Cs^+ [XeOF_5]^- (s)$	هشت وجهی منحرف شده	جامد (تا 300^0C پایدار است)
$CsXeF_7$	_____	_____
		جامد (در بالاتر از 50^0C تجزیه می شود)
		جامد (دارای زوج غیر پیوندی غیر فعال)
$[NO]_2^+ [XeF_8]^{2-}$	ضد منشور مربعی	این ترکیبها عموماً بی رنگند.

از کریپتون نیز فلئوریدی به فرمول KrF_2 تهیه شده است.

کاربردهای مهم

- در تهیه تابلوهای نئون (هلیوم: زرد، نئون: قرمز، آرگون: قرمز یا آبی، کریپتون: سبز مایل به آبی و زنون: آبی متمایل به سبز).
- تهیه هوای تنفسی برای غواصی، رقیق کردن اکسیژن برای تنفس بیماران مبتلا به آسم و جوشکاری.
- تهیه لامپهای فلورسان و لامپهای معمولی و ...

