

## 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 <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup>	5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup>	4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup>	3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>	2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>	1s <sup>2</sup>	آرایش الکترونی لایه ظرفیت
1037	1170	1351	1520	2080	2372	انرژی نخستین یونش (kJ.mol <sup>-1</sup> )
-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 <sup>-1</sup> )DH <sub>vap</sub>
9/73	5/8971	3/7493	1/78403	0/89994	0/17847	چگالی در شرایط متعارفی (mg/cm <sup>3</sup> )

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

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 ...

