Unit Two

University of Anbar	**جامعة الانبار**
College of Science	**كلية العلوم**
Department of Chemistry	**قسم الكيمياء**
Second Year	**المرحلة الثانية**
Inorganic Chemistry	**الكيمياء اللاعضوية**

Lec.10 (Unit 2)

Group VIII (zero group elements) (مجموعة الصفر) المجموعة الثامنة

مدرس المادة

أ.د. عمر حمد العبيدي

Prof. Dr. Omar Al-Obaidi

٨.٥- المجموعة الثامنة (مجموعة الصفر) Group VIII (zero group elements)

تتضمن هذه المجموعة العناصر الخاملة (النبيلة) وأحيانا تعرف بمجموعة الصفر والتي ينتهي غلافها الخارجي بعدد ثمانية الكترونات $ns^2\ np^6$، وتوزيعها الالكتروني كالاتي:

Helium الهيليوم	$1s^2$
Neon النيون	$1s^2 2s^2 2p^6$
	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
Argon الآرجون	
	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$
Krypton الكربتون	
Xenon الزينون	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$
Radon الرادون	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^6$

يعد التوزيع الخارجي ns^2np^6 ، ثابت جدا ويظهر في عناصر المجموعة الثامنة (مجموعة الصفر) ذات طاقات تأين عالية، وبسبب الارتفاع في قيم طاقات التأين وخمولها الكيميائي، فإنها لاتخضع للتفاعلات الكيميائية المباشرة. فضلا عن ذلك زيادة حجمها الذري، فان سحابة الشحنة الخارجية لها تبتعد أكثر فأكثر من النواة وفيها نقص في طاقة التأين. وبهذا يصبح نقل الإلكترون أسهل إلى مدارت أعلى، والذرات الكبيرة قادرة على المشاركة في الاتحاد الكيميائي، بالرغم من الاكتشافات المحدودة حديثا. بجميع عناصر هذه المجموعة كل الإلكترونات متزاوجة في حالة الذرة المستقرة، والقوى الذرية الداخلية ضعيفة وهي من نوع فاندرفالز(Van der Waals type). وبذلك فالعناصر أحادية الذرة بدرجات انصهار وغليان وطاقات تبخر منخفضة. تزداد قوى فاندرفالز بزيادة الحجم كما هو مبين في الجدول-٨.٣ ، يوجد تزايد مناظر في الخواص العددية .

الجدول (٤.٨): الخواص العددية لعناصر المجموعة الثامنة

العنصر	طاقة التأين الأولى eV	نقطة ^oK الانصهار	نقطة ^oK الغليان	طاقة التبخر (kcal/mole)	نصف قطر فاندرفالز
هيليوم	24.6	1*	4	0.02	-
نيون	21.6	25	27	0.44	1.60
آرجون	15.8	84	87	1.50	1.92

كربتون	14.0	116	120	2.31	1.97
زينون	12.1	161	166	3.27	2.17
رادون	10.8	202	208	4.3	-

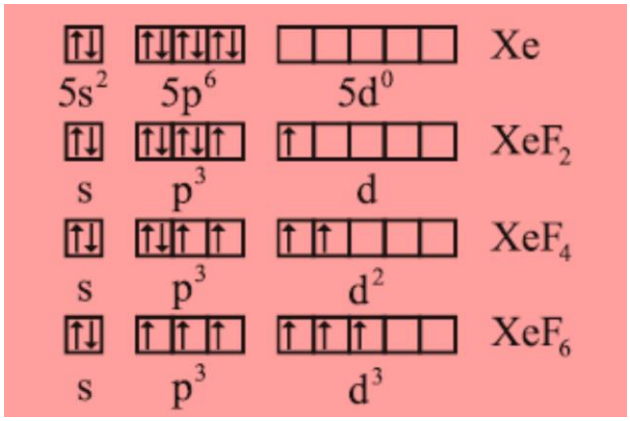
*** عند ٢٥ ضغط جوي**

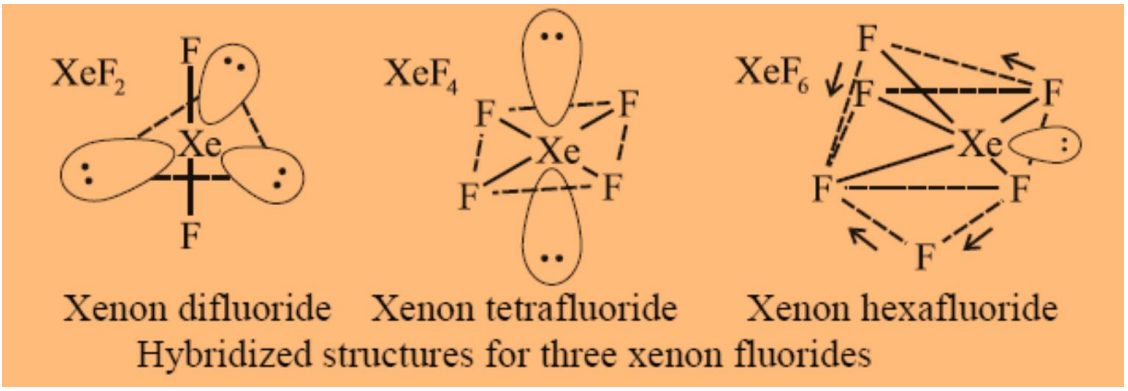
يظهر غياب قوى التكافؤ الذرية الداخلية القوية في حالة عندما تكون أنصاف الأقطار الذرية كبيرة. عندما تصفف الذرات في عنصر الصلب أو السائل مثل أنصاف الأقطار هذه تسمي بأنصاف أقطار فاندرفالز الموضحة بالجدول اعلاه. للهيليوم قوى ذرية داخلية صغيرة جدا بحيث لا يتصلب تحت ضغط جوي اعتيادي. تحت واحد ضغط جوي ، يسال الهيليوم عند 4.12^oK. يملك الهيليوم خواص السائل العادي حتى يبرد عند 2.18^oK، وعندها يتحول إلى سائل بخواص فريدة تسمى الهيليوم II. يختلف الهيليوم II عن السائل الاعتيادي الهيليوم I، ليس فقط في الخواص الفيزيائية مثل الكثافة وثابت العزل الكهربي، ولكن حتى في التوصيلية الحرارية وهي ٥٠٠ مرة من النحاس عند درجة حرارة الغرفة، وفي خواص التسييل الزائد. اللزوجة المنخفضة استثنائية والخواص الانتشارية الكبيرة تمكنه من الانسياب إلى أعلى، وهذا السبب في أن السلوك الغريب للهيليوم II كليا غير مفهوم. توجد عناصر المجموعة الثامنة في الهواء الجوي، ولكن بمعزل الأرجون الذي يشكل نسبة ١% تقريبا من الهواء الجوي ، فتراكيزها صغيرة جدا. يتم الحصول على هذه العناصر تجاريا بواسطة تجزئة الهواء المسال. يوجد الهيليوم في غازات الهيدروكربونات، والمحتمل جدا تم الحصول عليه أساسا من التفكك النووي لعناصر معينة في القشرة الأرضية، على سبيل المثال الراديوم والاكتينيوم وهو بنفسه نشط نوويا.

٦.٨- تفاعلات ومركبات عناصر المجموعة الثامنة (الغازات النبيلة)

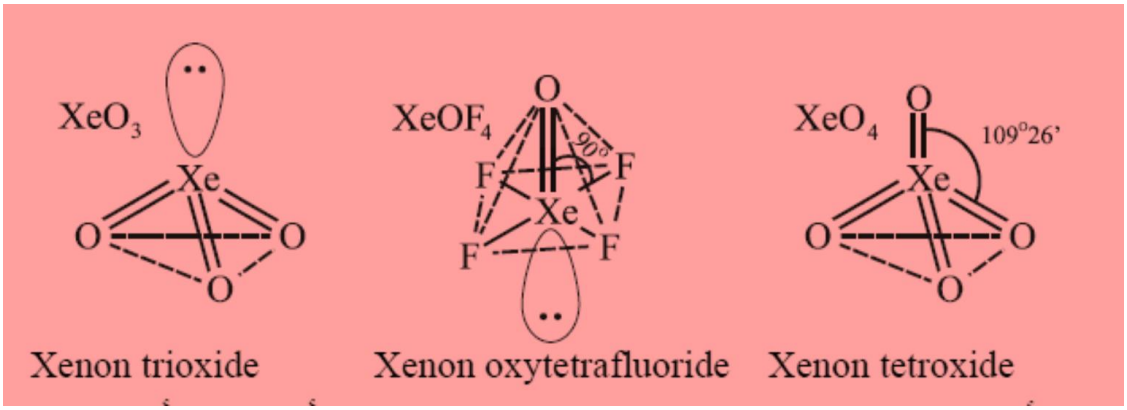
طاقات تأين الكربتون والزينون والرادون ليست عالية حتى تمنع من تكوين مركبات مع عوامل مؤكسدة قوية مثل الفلور. ولهذا فالسلوك الكيميائي للزينون لاقى معظم الاهتمام. يتحد الزينون مباشرة مع الفلور معطيا ثاني فلوريد الزينون XeF_2 ورباعي فلوريد الزينون XeF_4 وسداسي فلوريد الزينون XeF_6. يحضر رباعي فلوريد الزينون من إمرار خليط من العناصر بنسب ٤:١ [الزينون : فلور] من خلال أنبوب نيكل ساخن. وتحت ظروف قاسية أكثر كدرجة حرارة 700^oC وضغط جوي 200 الخليط من الزينون والفلور يعطي سداسي فوريد الزينون XeF_6. تشعيع خليط الزينون- الفلور بأشعة فوق البنفسجية عند درجة حرارة الغرفة يعطي ثاني فلوريد الزينون XeF_2 برفقة XeF_4. الفلوريدات الثلاثة جميعها عديمة اللون، صلبة تنصهر عند درجات انصهار منخفضة، وقابلة للتحلل المائي. تركيب جزيء ثاني فلوريد الزنون XeF_2 خطى المتوافق مع الوضعية العمودية (Apically) لأزواج الإلكترون المترابط وأستوائيا (Equatorially) لثلاثة أزواج حرة في ثلاثي الأضلاع ثنائي الهرمية (Trigonal bipyramidal) المرتب لخمسة أزواج إلكترونية حول ذرة الزينون (II) المركزية. تمتلك جزيئة رباعي فلوريد الزينون XeF_4 تركيب مربع مسطح (Square planar). ومن الصعب تنبؤ

تركيب XeF_6 بدقة، حيث سيكون هناك ستة أزواج من الإلكترونات مترابطة وزوج غير مترابط بغلاف التكافؤ بذرة الزينون المركزية. ولقد تبين أن التركيب الموضح يجب أن يكون ثماني الأسطح الهرمي المشوه (Distorted octahedral) كما مبين في الشكل الأتي:





ويكون الزينون عدد من أكسي فلوريدات وأيضا الأكاسيد المفرقعة ؛ $XeOF_4$ و XeO_3 كما مبينه في الشكل الأتي:



وهذه الأكاسيد تتكون عند تميؤ سداسي فلوريد الزينون كالأتي:

$$XeF_6 + H_2O \rightarrow XeOF_4 + 2HF$$

$$XeF_4 + 3H_2O \rightarrow XeO_3 + 6HF$$

ومن الممكن وجود أكسيد الزينون السداسي في المحلول بصورة حمض الزينيك

($Xe(OH)_6$; Xenoic acid). ويمكن الحصول على أملاح هذا الحمض والتي لها الصيغة $M_6^1XeO_6$. يتفكك أيون الزينات السداسية في المحلول القاعدي القوي إلى زينون حر وأيون الزينات الثماني XeO_6^{4-}. وهذا الأيون ثماني الأسطح الهرمي يشبه إلكترونيا أيون بارابيرأيودات IO_6^{4-}. مركبات معينة بشكل تركيبات لها تجويفات كبيرة كافية لتسكين ذرات أو جزيئات بسيطة (كمضيف). ومثل هذه المادة بارا-كوينول و باراكايلول ($P\text{-}C_6H_4(OH)_2$) ، تنتج التجويفات من الترابط الهيدروجيني لجزيئات البارا-كوينول المنفصل. وعندما يتبلر البارا-كوينول من المحلول المائي في محيط من الأرجون وتحت ضغط ، فتنحبس ذرات الأرجون كما هي متكونة فيزيائيا. ويعرف المركب المتبلر الناتج بمركب كلاثريت. وأساسا له نفس الخواص الكيميائية مثل البارا-كوينول، ولكن عند إذابة البلورات في الماء يتصاعد غاز الأرجون. كما يكون الزينون مركبات كلاثريت مع البارا-كوينول ولكن الهيليوم والنيون لا يكونا، والاحتمال بسبب إنهما صغيران كفاية أن لا يحبسا خارج الفجوات. والأنواع الأخرى التي يمكن أن تكون محاصرة بواسطة البارا-كوينول هي CH_4 SO_2 CH_3CN وجزيئات أخرى كبيرة. وتعرف مركبات عناصر هذه المجموعة المتميئة الناتجة بواسطة الماء البارد في الغلاف الجوي تحت الضغط بمركبات الكلاثريت.

٧.٨: تسمية الاحماض الاوكسي هالوجينية

للذرة المركزية ٤ أحماض كما في الهالوجينات I , Br , Cl

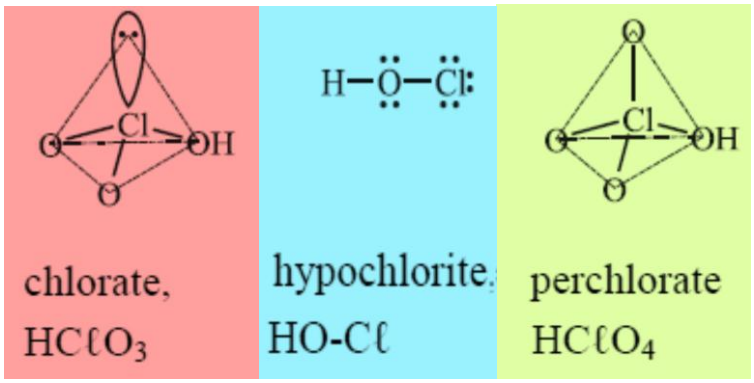
أ- حمض + اسم أيون اللافلز + وز (للحمضين عدد ذرات الأكسجين ١ و ٢)

* تضاف البادئة هيبو للحمض الذي يحتوي على ذرة أكسجين واحدة

ب- حمض + اسم أيون اللافلز + يك (للحمضين عدد ذرات الأكسجين ٣ و ٤)

* تضاف البادئة بير للحمض الذي يحتوي على ٤ ذرات أكسجين

الصيغة	الاسم	الصيغة	الاسم	الصيغة	الاسم	الصيغة	الاسم
HClO	هيبوكلوروز	$HClO_2$	كلوروز	$HClO_3$	كلوريك	$HClO_4$	بيركلوريك
HBrO	هيبوبروموز	$HBrO_2$	بروموز	$HBrO_3$	بروميك	$HBrO_4$	بيربروميك
HIO	هيبويودوز	HIO_2	يودوز	HIO_3	يوديك	HIO_4	بيريوديك



الشكل (٨. ٥): الإشكال الآتية تبين تراكيب بعض الحوامض الاوكسي هالوجينية