جامعة تكريت
كلية التربية للبنات
قسم: الكيمياء
المرحلة: الثانية
المادة: الكيمياء اللاعضوية

عنوان المحاضرة: عناصر المجموعة الرابعة (عناصر مجموعة الكاربون)

اسم التدريسي: م.د. دينا سعدي محمدصبحي

الايميل الجامعي: deena3@tu.edu.iq

عناصر المجموعة الرابعة (عناصر مجموعة الكاربون)

تدرج الخواص العامة في الزمرة الرابعة :

إن الكهربائية السالبة الضعيفة للكاربون والسيليكون والتي تمتد لتشمل أيضا الغازين النادرين تقل تدريجياً كلما كبر نصف القطر الذري للعناصر أي كلما:-

- كبر العدد الذري والكاربون يعطي روابط تساهمية فقط وبهذا يتميز عن باقي عناصر مجموعته .
- يتميز كل من العناصر Li , Be , B عن بقية عناصر مجموعتها وهكذا نجد أن الانتقال من أعلى الزمرة إلى أسفلها يظهر أن الكاربون والسيليكون لافلزان في حين نجد أن الجرمانيوم شبه فلز والرصاص والقصدير فلزان .
- نظرً لأن الكاربون يتمتع بخواص فريدة عن أقرانه ويتمتع بنصف قطر صغير، لذا سوف ندرس الكاربون دراسة تفصيلية ، وكذلك السيليكون .

- **وجوده :** يوجد الكربون في الطبيعة حراً إذ يكون متبلور وغير متبلور ويختلف شكله البلوري باختلاف الفئة التي يتبلور فيها ويكون على أشكال عده منها الماس والجرافيت (الفحم الحجري) والهيدروكربونات الطبيعية (كالبترول) .

للكربون عدة نظائر منها:-

- C_6^{12} ونسبة وجوده (98.89%)
- C_6^{13} ونسبة وجوده (1%) وله برم نووي يجعله ذات اهمية في معرفة تركيب وتاصر الكاربون في مركباته باستخدام الرنين النووي المغناطيسي (NMR)
- C_6^{14} الذي يتكون نتيجة للتفاعل النووي الكائن بين ذرات النتروجين ونيوترونات الأشعة الكونية

$$_7N^{14} + _0n^1 \rightarrow _6C^{14} + _1H^1$$

اشكال عنصر الكاربون

الـمـاس:

كل ذرة كربون C مرتبطة بأربع ذرات كربون مجاورة بروابط أربعة قصيرة تساهمية محققة بذلك 8 إلكترونات حول ذرة الكربون المركزية وبذلك تكون ذات تهجين Sp^3 وهو مكعب ضعيف النشاط الكيميائي لا ينقل التيار الكهربائي وذو معامل انكسار كبير وذو قساوة ومتانة ويستخدم في صقل المعادن ويمكن تحويله إلى جرافيت بالتسخين لدرجة 2000C° .

الجـرافـيـت:

يتبلور على هيئة بلورات سداسية منتظمة ولكل ذرة كاربون ثلاثة ذرات متجاورة واقعة في مستو واحد وهذه الاواصر التساهمية تكون هجينية من نوع SP^2 وترتبط المستويات فيما بينها بروابط فاندرفالس وهذا يفسر ضعف الارتباط بين طبقات الذرات الكاربونية في الجرافيت ويعد موصلا للتيار الكهربائي بسبب تكوين الكترون التكافؤ الرابع لأواصر($\prod$) والذي لا يدخل في تكوين الاواصر الهجينة SP^2 مما يؤدي الى نقل التيار الكهربائي ويستخدم في صناعة أقلام الرصاص وله قدرة عالية على التوصيل .

أكاسيد الكاربون:

ثاني أوكسيد الكربون CO_2

$$CO_2 : \{ \quad o = c - o \quad \leftrightarrow \quad o = c = o \quad \leftrightarrow \quad o - c = o \quad \}$$

يعتبر مهما في عملية البناء الضوئي حيث يدخل في تكوين الكلوكوز وانتاج الاوكسجين ولذلك ينصح بزرع احزمة خضراء حول المدن لكي يقلل من تلوث غاز ثنائي اوكسيد الكاربون

$$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

تحضير CO_2:

يحضر في المختبر من تفاعل حامض الهيدروكلوريك المخفف مع كاربونات الكالسيوم كما في المعادلة الاتية :-

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

أو من التفكك الحراري للحجر الجيري

$$CO_2 + 2KOH \longrightarrow K_2CO_3 + H_2O$$

$$K_2CO_3 \xrightarrow{\nabla} CO_2 + K_2O$$

$$CaCO_3 \longrightarrow CO_2 \uparrow + CaO$$

أول أوكسيد الكاربون (CO):

غاز عديم اللون والرائحة والاصرة الثلاثية هي اصرة سكما واحدة واصرتان باي . وهو يحضر بحرق الكاربون في كمية محدودة من الهواء او بانتزاع الماء من حامض الفورميك باستخدام حامض الكبريتيك المركز. وهو غاز سام جدا بسبب سرعة ارتباطه بالدم تفوق سرعة ارتباط الدم بالاوكسجين بمقدار 120 مرة .

غاز CO يشتعل في الهواء وتنطلق كمية كبيرة من الحرارة وبالتي فانه يعتبر وقودا مهما

$$2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 135Kcal$$

الغاز المائي (Water Gas) وهو خليط من H_2 و CO **وغاز الفحم** وهو خليط من CO وH_2 وCH_4 وغازات اخرى تعتبر وقود صناعية مهمة وكذلك تعتبر عوامل مختزلة قوية .

$$C + H_2O \longrightarrow CO + H_2$$

واول اوكسيد الكاربون يتميز بفعاليته الكيميائية فهو مادة مختزلة يختزل Fe_2O_3 و MnO_2 في درجات الحرارة العالية الى الفلز كما يختزل البلاديوم من محاليل املاحه الثنائية

$$pdCl_2 + CO + H_2O \longrightarrow pd + CO_2 + 2HCl$$

ولهذا التفاعل اهمية كبيرة في الكيمياء التحليلية للكشف عن CO ، كما يرتبط CO مع ذرات الفلزات الأنتقالية مشكلا كاربونيلات الفلزات مثل $Ni(CO)_4$ و $Fe(CO)_5$ يكون CO من اقوى المواد سمية للانسان ويعزى ذلك الى ارتباطه بالهيموغلوبين والذي هو اكثر ثباتا من اوكسي هيموغلوبين وبذلك يمنع حمل الاوكسجين من الرئتين الى الجسم عن طريق الفم .