



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

عنوان المحاضرة: عناصر المجموعة الرابعة (عناصر مجموعة الكربون)

اسم التدريسي: م.د. دينا سعدي محمدصبيحي

الايمل الجامعي: [deena3@tu.edu.iq](mailto:deena3@tu.edu.iq)

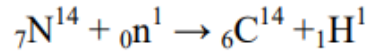
## عناصر المجموعة الرابعة (عناصر مجموعة الكربون)

**تدرج الخواص العامة في الزمرة الرابعة :**

- إن الكهربية السالبة الضعيفة للكربون والسيليكون والتي تمتد لتشمل أيضا الغازين النادرين تقل تدريجياً كلما كبر نصف القطر الذري للعناصر أي كلما:-
- كبر العدد الذري والكربون 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 الكربون والسيليكون لافلزان في حين نجد أن الجرمانيوم شبه فلز والرصاص والقصدير فلزان .
  - نظراً لأن الكربون يتمتع بخواص فريدة عن أقرانه ويتمتع بنصف قطر صغير، لذا سوف ندرس الكربون 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 عدة 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 الكربون في مركباته باستخدام الرنين النووي المغناطيسي (NMR)
- $C_6^{14}$  الذي يتكون نتيجة للتفاعل النووي الكائن بين ذرات النتروجين ونيوترونات الأشعة الكونية



## اشكال عنصر الكربون

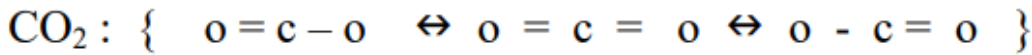
الماس:

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 ومثانة ويستخدم في صقل المعادن ويمكن تحويله إلى جرافيت بالتسخين لدرجة  $2000C$  .

الجرافيت:

يتبلور على هيئة بلورات سداسية منتظمة ولكل ذرة كربون ثلاثة ذرات متجاورة واقعة في مستو واحد وهذه الاواصر التساهمية تكون هجينية من نوع  $SP^2$  وترتبط المستويات فيما بينها بروابط فاندرالس وهذا يفسر ضعف الارتباط بين طبقات الذرات الكربونية في الجرافيت ويعد موصلا للتيار الكهربائي بسبب تكوين الكترولن التكافؤ الرابع لأواصر ( $\Pi$ ) 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 الكربون:

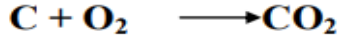
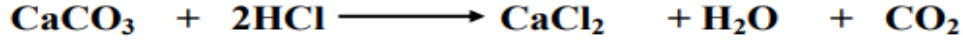
ثاني أكسيد الكربون  $CO_2$ 

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

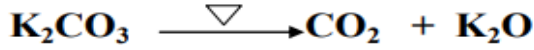


**تحضير CO<sub>2</sub>:**

يحضر في المختبر من تفاعل حامض الهيدروكلوريك المخفف مع كربونات الكالسيوم كما في المعادلة الآتية :-



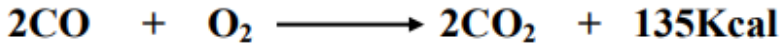
أو من التفكك الحراري للجر الجيري



**أول أكسيد الكربون (CO):**

غاز عديم اللون والرائحة والاصرة الثلاثية هي اصرة سكما واحدة واصرتان باي . وهو يحضر بحرق الكربون 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 بالاكسجين بمقدار 120 مرة .

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



الغاز المائي (Water Gas) وهو خليط من H<sub>2</sub> و CO وغاز الفحم وهو خليط من CO و H<sub>2</sub> و CH<sub>4</sub> و غازات اخرى تعتبر وقود صناعية مهمة وكذلك تعتبر عوامل مختزلة قوية .



و اول اوكسيد الكربون يتميز بفعاليته الكيميائية فهو مادة مختزلة يختزل  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  و  $\text{MnO}_2$  في درجات الحرارة العالية الى الفلز كما يختزل البلاديوم من محاليل املاحه الثنائية



ولهذا التفاعل اهمية كبيرة في الكيمياء التحليلية للكشف عن CO ، كما يرتبط CO مع ذرات الفلزات الانتقالية مشكلا كاربونيلات الفلزات مثل  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  و  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  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 .