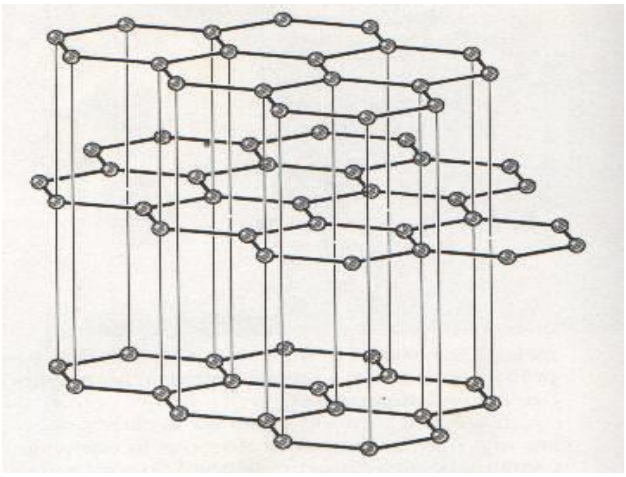
## الكيمياء العضوية

**الكيمياء العضوية** هي أحد فروع علم الكيمياء وهو العلم الذى يدرس مركبات الكاربون والهيدروجين كخواصها وتركيبها وتفاعلاتها وتحضيرها ، والتي يمكن ان تحتوى على أي عدد اخر من العناصر ,مثل النيتروجين ,الأكسجين, الهالوجينات ,وأحيانا الفسفور ,أو الكبريت.، ونظرا للخواص الفريدة للمركبات متعددة الكربون فإنه يوجد مدى بالغ الاتساع لاستخدامات المركبات العضوية، فمثلا تدخل المركبات العضوية كمكونات أساسية في عديد من المنتجات مثل البويات ,اللدائن ,الطعام ,المتفجرات ,الأدوية ,المنتجات البتروكيماوية.

فالكيمياء العضوية هي دراسة مركبات الكربون، وهذه المركبات هي مادة الحياة على الأرض، فهي تشمل المركبات التي يتكون منها جسم الإنسان مثل الكربوهيدرات والبروتينات وغيرها، والمواد الطبيعية المستخلصة من النباتات والحيوانات مثل القطن والصوف، وكذلك المركبات المحضرة بالطرق الكيميائية مثل النايلون والأدوية والدهانات والمبيدات الحشرية وغيرها. ولفهم الكيمياء العضوية لا بد لنا من التعرف على عنصر الكربون وطرق ارتباطه في المركبات العضوية.

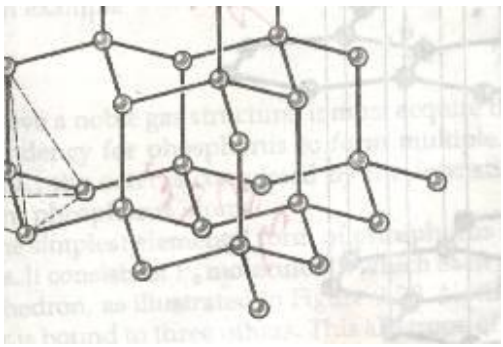
## الكربون في الطبيعة

عُرِف الكربون في الطبيعة على صورتين هما الجرافيت والماس. والمتأمل لهاتين الصورتين يستطيع أن يربط بين الشكل والخواص فيهما. **فالجرافيت** (شكل١) مكون من صفائح مستوية مصفوفة فوق بعضها البعض، تربطها روابط الكتروستاتيكية ضعيفة، ولذلك نجد أنه يستعمل في أقلام الرصاص حيث تنزلق هذه الطبقات وتلتصق بالورق عند الكتابة.



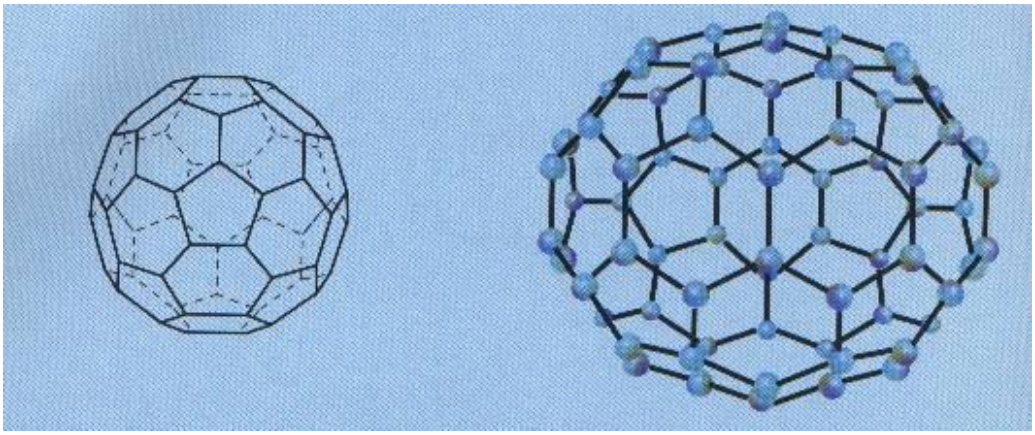
**شكل ١:** الارتباط الكيميائي في الجرافيت

بينما نجد أن ذرات الكربون في **الماس** مرتبطة ببعضها البعض بروابط كيميائية بحيث ترتبط كل ذرة كربون بأربع روابط مع الذرات الأخرى (شكل ٢)، ويمتاز الماس بالصلابة الشديدة لأنه يلزم كسر عدد كبير من الروابط بين ذرات الكربون لكسر بلورته.



**شكل ٢:** الارتباط الكيميائي في الماس

وقد تم اكتشاف **صورة تآصلية ثالثة للكربون** في أواسط العقد الثمانيني من هذا القرن العشرين تنتج عند قذف الجرافيت بأشعة الليزر القوية، ويوجد الكربون في هذه الصورة على شكل ٦٠ ذرة مرتبطة ببعضها البعض بحيث تقع على رؤوس كرة ذات اثنان وثلاثون وجهًا، عشرون منها أشكال حلقية سداسية، واثنا عشر منها أشكال حلقية خماسية كما يتضح في الشكل رقم ٣.



**شكل ٣:** الارتباط الكيميائي في كرة الكربون ٦٠

وقد سميت هذه الكرة (**Buckminster Fullerene**) نسبة إلى المهندس المعماري (Buckminster Fuller) الذي استعمل أشكالاً شبيهة في تصميماته.

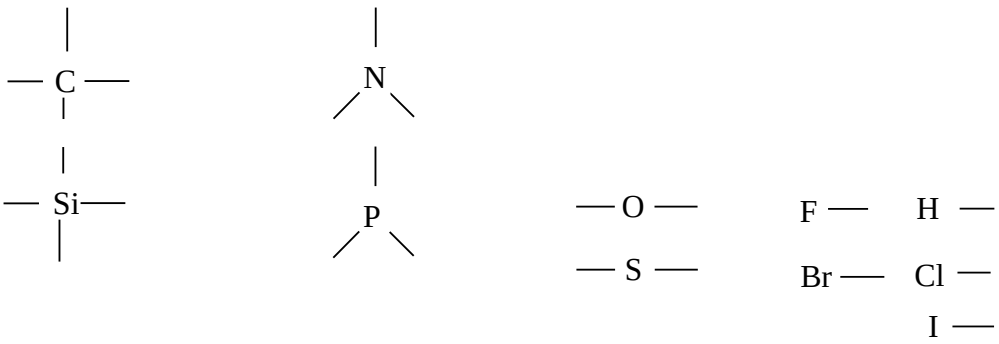
ويعتبر اكتشاف هذه الصورة الكروية الثالثة للكربون من أهم الاكتشافات الكيميائية في القرن العشرين حيث إنها أوضحت أهمية توجيه الأبحاث الكيميائية نحو العلوم الأساسية التي يعتقد البعض أنه قد اكتمل عقدها وانجلى كل مجهولها. كما أنها فتحت مجالاتٍ جديدةً في الأبحاث الخاصة بالبوليمرات وأشباه الموصلات والمحفزات والأدوية.

ولأهمية هذا الاكتشاف فقد منح العلماء الثلاثة (R. Smallley, R. Curl, H. Kroto) الذين ساهموا في اكتشافه جائزة نوبل في الكيمياء عام ١٩٩٦.

**النظرية البنائية في الكيمياء العضوية:**

تتكون ذرة الكربون من ستة بروتونات وستة نيوترونات في النواة بالإضافة إلى ستة الكترونات تدور حول النواة. والتوزيع الإلكتروني في الكربون هو (1S2,2S2,2p2)، ويلاحظ من هذا التوزيع أنه يوجد أربع إلكترونات ارتباط في المدار الثاني الخارجي في الكربون، ولذلك نجد أن الكربون رباعي التكافؤ أي أن ذرة الكربون تكون أربع روابط تشاركية مع نفسه أو مع العناصر الأخرى للوصول للتركيب الإلكتروني الثماني المستقر. وقدرة الكربون على عمل هذه الروابط هي السر في العدد الكبير لمركباته والتي تفوق الأربعة ملايين مركب عضوي معروفة،

ناهيك عن المركبات غير المعروفة. والنيتروجين ثلاثي التكافؤ، والأكسجين ثنائي التكافؤ تكون ذرته رابطتين، والهيدروجين والهالوجينات أحادية التكافؤ تكون كل من ذراتها رابطة واحدة.



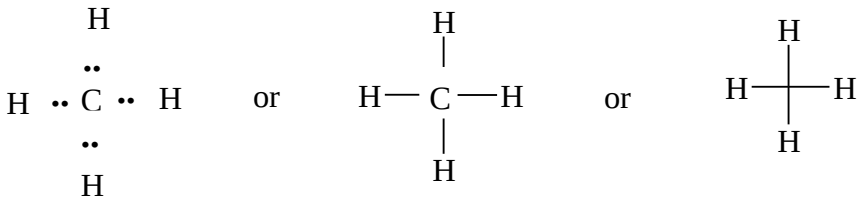

ذرات الهيدروجين والهالوجين أحادية التكافؤ

ذرات الأكسجين والكبريت ثنائية التكافؤ

ذرات النيتروجين والفوسفور ثلاثية التكافؤ

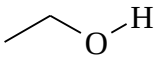
ذرات الكربون والسيليكون رباعية التكافؤ

وتتضح طريقة ارتباط الكربون وقدرته على التشعب من خلال النظر إلى الأمثلة التالية: غاز الميثان الذي يستعمل كوقود، والإيثانول الذي يستعمل كمذيب عضوي بالإضافة إلى وجوده في أنواع الخمور المختلفة، والإيثر الذي استعمل أيضًا كمادة مخدرة.



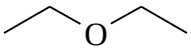

تركيب الميثان

$CH_3CH_2OH$



الإيثانول

$CH_3CH_2OCH_2CH_3$



الإيثر

وقد جرت العادة عند دراسة الكيمياء العضوية أن يتم تصنيف المركبات العضوية على أساس المجموعات الوظيفية الموجودة فيها مثل الألكانات التي تحتوي على روابط كربون أحادية، والألكينات التي تحتوي على روابط كربون ثنائية، والكحولات التي تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل (OH)، وهكذا.