

الكيمياء العضوية الصيدلانية (1) Organic Pharmaceutical Chemistry(1)

Dr.Amna Aloush


المحاضرة الأولى: مقدمة

Organic Chemistry

FOURTH EDITION



Paula Yurkanis Bruice



الكيمياء العضوية: فرع من فروع الكيمياء والذي يهتم بدراسة مركبات الكربون التي يتجاوز عددها الملايين كما تزداد سنوياً بشكل مستمر بسبب الحصول عليها من مصادرها الطبيعية أو عن طريق تحضيرها في المختبر.

أصبحت تعرف الكيمياء العضوية بأنها كيمياء مركبات الكربون. أي أن المركب العضوي يحتوي بالضرورة على عنصر الكربون .



الجدول الدوري للعناصر

- تسعى جميع العناصر الكيميائية لتحقيق بنية أحد الغازات النبيلة، أي إما أن تأخذ بنية الهليوم He، أو أن تحقق بنية الثمانية إلكترونات في الطبقة السطحية.

Periodic Table of the Elements

											C	Br	He	Tc					
											solid	liquid	gas	synthetic					
hydrogen 1 H 1.00794															helium 2 He 4.002602				
lithium 3 Li 6.941	beryllium 4 Be 9.012182										boron 5 B 10.811	carbon 6 C 12.0107	nitrogen 7 N 14.00674	oxygen 8 O 15.9994	fluorine 9 F 18.9984	neon 10 Ne 20.1797			
sodium 11 Na 22.98977	magnesium 12 Mg 24.3050										aluminium 13 Al 26.981538	silicon 14 Si 28.0855	phosphorus 15 P 30.97376	sulphur 16 S 32.065	chlorine 17 Cl 35.453	argon 18 Ar 39.984			
potassium 19 K 39.0983	calcium 20 Ca 40.078	scandium 21 Sc 44.95591	titanium 22 Ti 47.867	vanadium 23 V 50.9415	chromium 24 Cr 51.9961	manganese 25 Mn 54.93805	iron 26 Fe 55.845	cobalt 27 Co 58.9332	nickel 28 Ni 58.6934	copper 29 Cu 63.546	zinc 30 Zn 65.409	gallium 31 Ga 69.723	germanium 32 Ge 72.64	arsenic 33 As 74.9216	selenium 34 Se 78.96	bromine 35 Br 79.904	krypton 36 Kr 83.798		
rubidium 37 Rb 85.4678	strontium 38 Sr 87.62	yttrium 39 Y 88.90585	zirconium 40 Zr 91.225	niobium 41 Nb 92.90638	molybdenum 42 Mo 95.94	technetium 43 Tc [98]	ruthenium 44 Ru 101.07	rhodium 45 Rh 102.9055	palladium 46 Pd 106.42	silver 47 Ag 107.8682	cadmium 48 Cd 112.411	indium 49 In 114.818	tin 50 Sn 118.710	antimony 51 Sb 121.760	tellurium 52 Te 127.80	iodine 53 I 126.9045	xenon 54 Xe 131.293		

- Alkali Metals
- Alkaline Earth Metals
- Transition Metals
- Other Metals
- Nonmetals
- Noble Gases

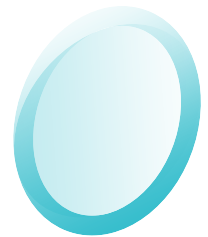
key	element name
	atomic number
	symbol
	atomic weight

تاريخ المركبات العضوية:

في عام 1807 Jöns Jakob Berzelius عرف نوعين من المواد:

✓المركبات العضوية: المواد المشتقة من المتعضيات الحية والتي يعتقد بأنها تحتوي على قوة الحياة غير قابلة للقياس (جوهر الحياة)

✓المركبات اللاعضوية (inorganic): المواد المشتقة من المعادن وهي عديمة القوة الحياتية

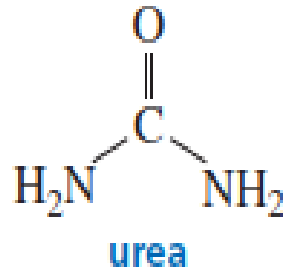
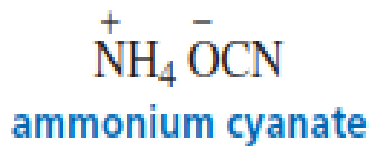




نظرية القوى الحيوية (Vital force theory):

أكدت هذه النظرية على أن المصدر الوحيد للمركبات العضوية هو الكائن الحي ولا يمكن تصنيعها في المختبر وتنص على أن هناك قوة حيوية داخل أنسجة الكائنات الحية تعمل على تخليق المركبات العضوية داخلها

إلى أن تمكّن Friedrich Wöhler عام 1828 باصطناع اليوريا (urea) (مركب عضوي يطرح من قبل الثدييات) عن طريق تسخين سيانات الأمونيوم (مركب عضوي)



ما هي الكيمياء العضوية؟

إن الكيمياء العضوية مجال بالغ الأهمية :

✓ كيمياء الأصبغة

✓ الورق والحبر

✓ الدهانات والبلاستيك

✓ كيمياء الغذاء

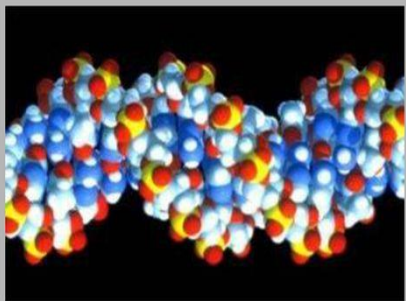
✓ المادة الوراثية (DNA-RNA)

✓ الأدوية

كما أن الكيمياء العضوية أساسية بالنسبة

للعلوم الحيوية والطبية

Some organic chemicals



DNA



Medicines

- Active Pharmaceutical Ingredients
- Excipients



Materials



Essential oils



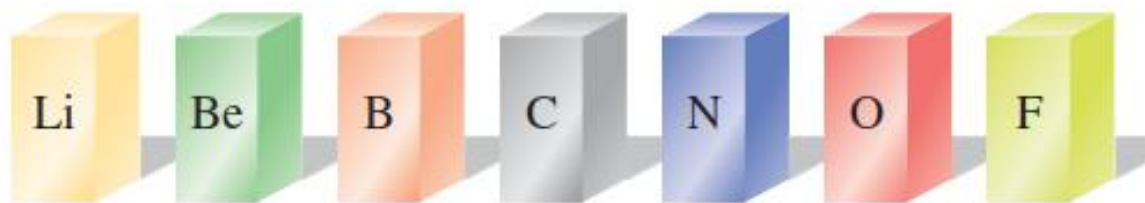
Fuels



Pigments

ما الذي يجعل عنصر الكربون مميزاً وقادراً على تشكيل عدد كبير من المركبات؟ ولماذا تحتوي العديد من المركبات على الكربون؟

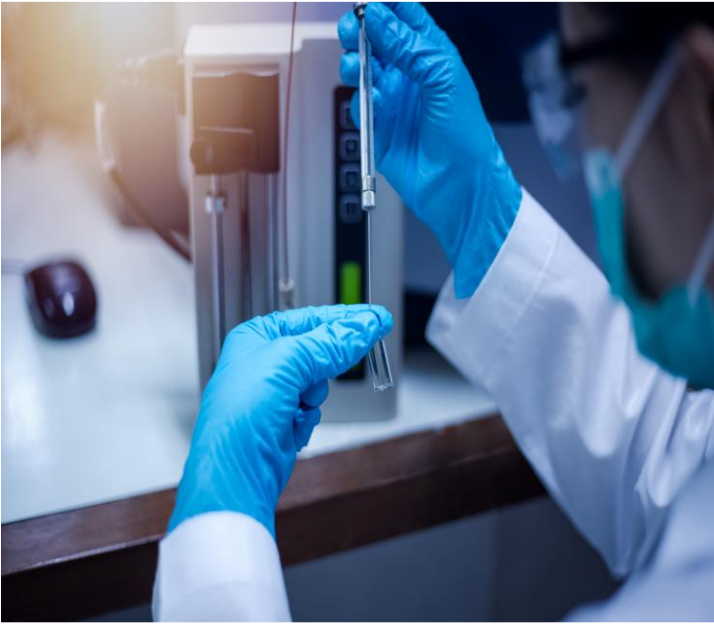
- يقع الكربون في مركز الدور (الصف) الثاني في الجدول الدوري.
- تميل الذرات التي تقع على يسار الكربون إلى إعطاء الإلكترونات (كهرجائية) بينما الذرات التي تقع على يمين الكربون تميل إلى كسب الإلكترونات (كهرسلبية).
- ونتيجة لموقع الكربون المميز فإنه لا يميل لاكتساب الإلكترونات أو لخسارتها وإنما يميل **لمشاركة الإلكترونات** مع أنواع مختلفة من الذرات (الهيدروجين، الفلور، الكلور، البروم، الأوكسجين، الأزوت وغيرها) أو مع ذرات كربون أخرى.



the second row of the periodic table

أطلق على مركبات الكربون اسم المركبات العضوية ويعود كثرة المركبات العضوية إلى مقدرة ذرات الكربون على الارتباط ببعضها البعض حيث يملك الكربون القدرة على تشكيل جزيئات معقدة تكون فيها ذرات الكربون متحدة مع بعضها على هيئة سلاسل متواصلة مستقيمة أو متفرعة أو ذات تركيب حلقي معقد وتكون الروابط بين الذرات إما أحادية أو ثنائية أو ثلاثية.

لماذا ندرس الكيمياء العضوية؟



- لأن جميع الجزيئات التي تساعدنا على الحياة مثل (البروتينات، الأنزيمات، الفيتامينات، الشحوم، الكربوهيدرات، والحموض النووية) تحتوي على الكربون، لذا فالتفاعلات الكيميائية التي تحدث في أجسامنا هي **تفاعلات عضوية**
- استطاع العلماء اصطناع الملايين من المركبات الغير متواجدة في الطبيعة مثل الأدوية، المطاط، الألياف الاصطناعية وغيرها
- يتواجد حالياً ما يقارب من 16 مليون مركب عضوي معروف



vitamins



cleaners



hormones



fire



paints



baking



synthetic
fabrics



drugs



bug spray

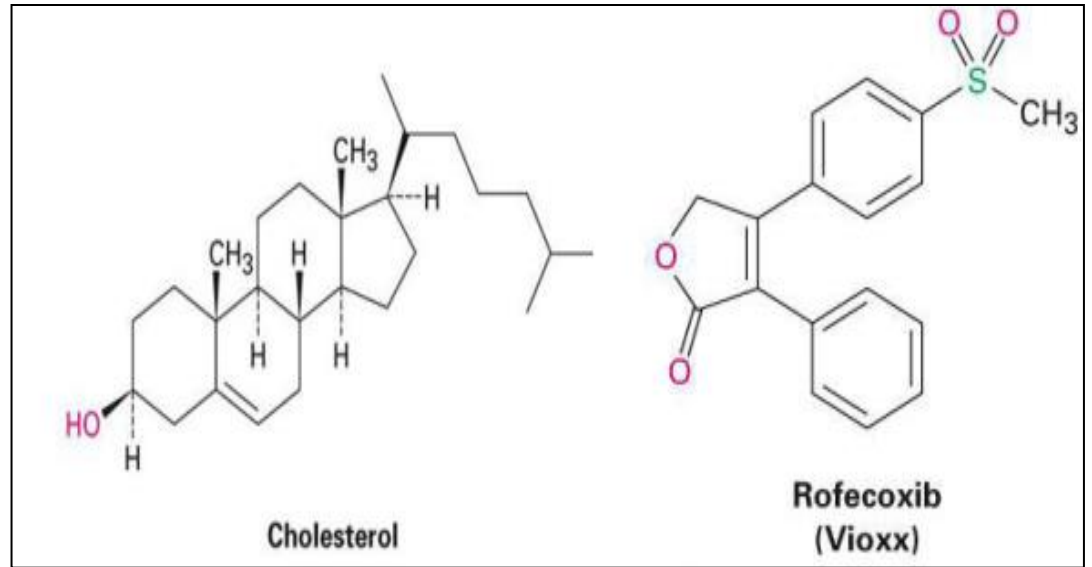


cosmetics

مركبات دوائية



روفيكوكسيب Refecoxib	الكوليسترول Cholesterol
مضاد التهاب غير ستيرويدي NSAID (Non-steroidal anti-inflammatory)	طليعة يصنع منها الجسم الهرمونات الستيرويدية، هرمونات قشر الكظر، الهرمونات الجنسية (الأندروجينات، استروجينات، بروجستينات).



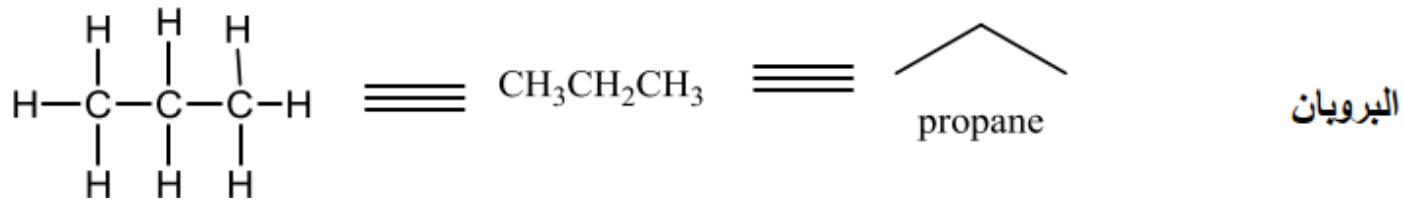
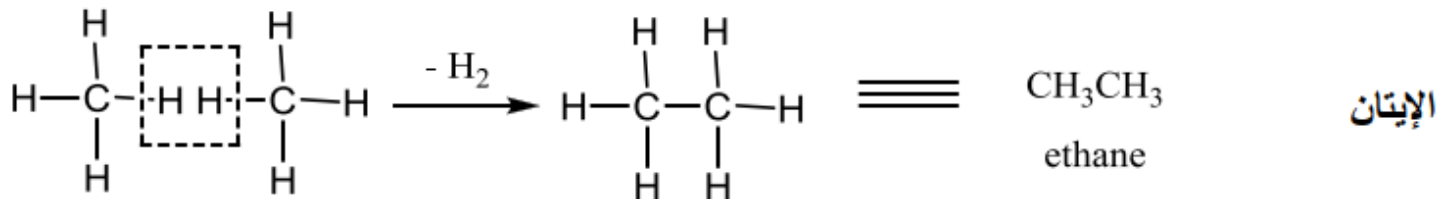
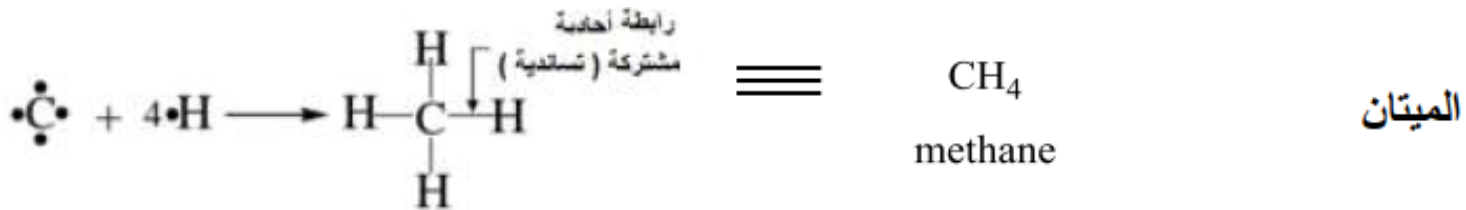
ما الذي يجعل عنصر الكربون مميزاً وقادراً على تشكيل عدد كبير من المركبات؟
ولماذا تحتوي العديد من المركبات على الكربون؟

✓ يتمتع الكربون بكهرسلبية متوسطة (2.5) فهو لا يتشرد بسهولة من خلال فقد الإلكترونات أو اكتسابها.

✓ تحتوي الطبقة الخارجية للكربون على أربعة إلكترونات، يستطيع كل منها الاشتراك بالإلكترون مع ذرة أخرى (هيدروجين، أوكسجين، آزوت) مشكلاً رابطة مشتركة.

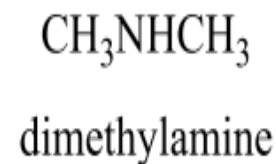
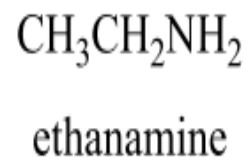
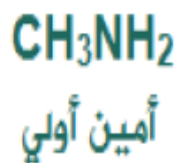
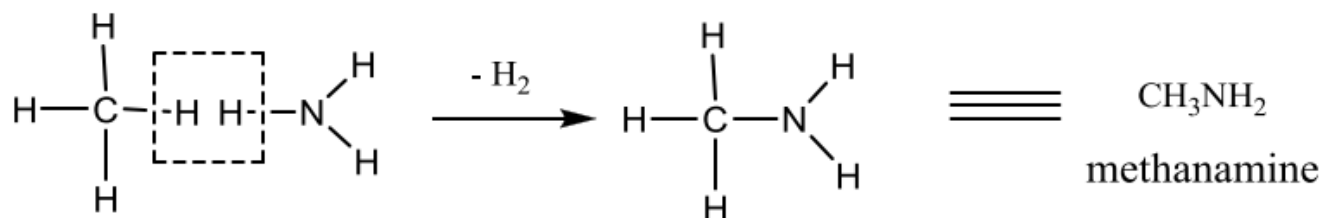
✓ مقدرته على الاشتراك بأزواج إلكترونية بين ذراته مشكلاً روابط C-C قوية، وهذا يسمح بتشكيل عدد هائل من السلاسل الكربونية الخطية أو المتفرعة أو الحلقية.

مجموعة الهيدروكربونات: ارتباط الكربون مع الهيدروجين



الكربون مع الهيدروجين و الآزوت تتشكل مجموعة الأمينات

يمكن تقريب تصور الترابط بين عنصر الكربون مع كل من الآزوت والهيدروجين انطلاقاً من جزيء النشادر وأحد الهيدروكربونات (مثلاً مع الميثان):



مصادر المركبات العضوية

ينطلق الكيميائيون في الاصطناع العضوي من المركبات العضوية الناتجة بالتقطير الجاف للفحم الحجري والنفط والخشب، وتعد هذه المصادر الأساسية في الاصطناع العضوي الصناعي، كما يعد النفط من أكثر المصادر أهمية حيث يعطي بتكريره وقود إضافة إلى غازات تستخدم في صناعة اللدائن والإيثانول والمطاط.

الخواص الفيزيائية للمركبات العضوية

- تكون المركبات اللاعضوية بشكل عام صعبة الانصهار وقليلة التطاير، غير قابلة للانحلال في المذيبات اللاقطبية لكنها ذوابة في الماء، إذ تمتاز بالترابط الشاردي بين ذراتها.
- أما المركبات العضوية فتختلف في كون الترابط بين ذراتها من نمط الروابط المشتركة والذي يجعل درجات انصهار معظم المركبات العضوية ودرجات غليانها منخفضة نسبياً.
- تمتاز المركبات العضوية بكثافة تكون دوماً قريبة من الواحد، وغالباً فير ذوابة في الماء، غير أنها تذوب في المذيبات اللاقطبية مثل البنزن والهكسان والإيتر، كما يوجد بعض المركبات التي تذوب في الماء مثل معظم الأغوال ويعود سبب ذوبانها إلى قطبيتها.

الخواص الكيميائية للمركبات العضوية

- تكون تفاعلات المركبات العضوية بطيئة نسبياً إذا ما قورنت بالتفاعلات اللاعضوية وتتعلق سرعة تفاعلاتها بدرجة الحرارة إلى حد كبير، وتحتاج إلى حفاز (وسيط) في أغلب الأحيان، كما أن مردود التفاعل العضوي أقل من القيمة النظرية وهذا نتيجة اتجاهات جانبية للتفاعل.
- معظم التفاعلات العضوية ماصة أو غير ناشرة للحرارة باستثناء تفاعلات الاحتراق.
- إن أغلب التفاعلات العضوية عكوسة ومتوازنة.
- يرافق معظم التفاعلات العضوية تفاعلات ثانوية، ويمكن الحد من هذه التفاعلات الثانوية بتغيير شروط التفاعل.
- إن نواتج التفاعلات العضوية غالباً غير نقية، لذلك فإنها تحتاج إلى تنقية بعد انتهاء التفاعل (مثل إعادة البلورة).

كيمياء عضوية (1)



- (1) مقدمة
- (2) البنية الذرية
- (3) التهجين
- (4) أنواع الروابط الكيميائية
- (5) القوى بين الجزيئات
- (6) التفاعلات الكيميائية العضوية والمصاوغات
- (7) الألكانات alkanes
- (8) الألكانات الحلقية cycloalkanes
- (9) الألكينات alkenes الألكينات الحلقية cycloalkenes
- (10) الألكينات alkynes