جَـامعة
المَـنارة
MANARA UNIVERSITY

وزارة التعليم العالي
جامعة المنارة
كلية طب الأسنان
قسم علم الحياة

مبادئ أولية في الكيمياء الحيوية

Elementary principles in biochemistry

لطلاب السنة الأولى
طب الأسنان

الدكتورة سوسن يوسف سعد

الكيمياء الحيوية
Biochemistry

1. مبادئ أولية في الكيمياء الحيوية
2. الكربوهيدرات (السكريدات) الليبيدات (المواد الدسمة)
3. الأحماض الأمينية – الببتيدات البروتينات – الأحماض النووية
4. الإنزيمات – العناصر المعدنية - الفيتامينات

الهدف من دراسة الكيمياء الحيوية

الهدف الرئيسي هو معرفة كيف بدأت الحياة ، وكيفية الحصول على الطاقة لضمان استمرار الحياة.

بالإضافة إلى معرفة مكونات الخلية الحية، من مركبات حيوية وعضيّات ووصف وشرح جميع العمليات الكيميائية التي تحدث ضمن الخلايا الحية بتفاصيلها الجزيئية الدقيقة.

دراسة جميع العمليات الاستقلابية التي تحدث داخل الخلية الحية بتفاصيلها الجزيئية الدقيقة ومعرفة كيفية تنظيمها تجنباً لأي خلل (أي خلل سيؤدي لحدوث أمراض استقلابية)

فهم كيفية تنظيم التفاعلات الكيميائية الحيوية في الجسم، ومعرفة التبدلات التي تطرأ على الجزيئات الداخلة في تكوين الخلية الحية وكيف بدأت الحياة

يعتمد التوافق بالعلاقات البشرية بين الناس على التوافق بالكيمياء الحيوية – داخل أجسامنا – فيما بيننا

وحتى يتحقق ماسبق يجب معرفة:

البنية الكيميائية للمركبات الداخلة في تركيب المادة الحية (بروتينات، كربوهيدرات، دسم.....) وكيفية الحصول عليها، ومعرفة وظائف الخلية.

كيفية إتمام العمليات الاستقلابية داخل الخلية وتنظيمها

مصادر الطاقة والأمراض التي تعيق الحصول عليها والأمراض الناتجة عن عوز الطاقة.

التعبير الجيني للخلايا المختلفة

ملاحظة: موت الإنسان من الناحية الكيميائية هو انعدام الطاقة أي أن موت الإنسان يبدأ من انعدام مصادر الطاقة لديه

أهمية الكيمياء الحيوية:

- تنبع أهميتها من كونها أساسية في مختلف أنواع المعرفة

- ترسيخ مبدأ الكيمياء السريرية والمرضية.

- ارتباطها الوثيق بجميع علوم الحياة، فهي ضرورية لفهم وتطوير: علم الور اثة، علم المناعة، علم البيولوجيا الجزيئية، العلوم الصيدلانية، الأحياء الدقيقة، علم وظائف الأعضاء، علم السموم، الأمراض، علم الأدوية، التشريح المرضي

تعد الكيمياء الحيوية مهمة من أجل علم الجر اثيم لمعرفة تركيب الجدار الخلوي والبنية الكيميائية الحيوية للجر اثيم

أول من درس الكيمياء الحيوية هم الألمان، ومنهم العالم نيوبيرغ وهو أول من ساهم في تطوير الكيمياء الحيوية عام 1903 م ووصفها بأنها كيمياء الحياة. تلا ذلك حدثان مهمان في تاريخ الكيمياء الحيوية:

الحدث الأول ← اكتشاف الإنزيمات ودورها التحفيزي في التفاعلات الكيميائية الحيوية وبالتالي أصبح بالإمكان التحكم بهذه الإنزيمات وتعديل فعاليتها.

الحدث الثاني ← اكتشاف الحموض النووية المسؤولة عن نقل المعلومات الور اثية من جيل لآخر هذا ما مكّن العلماء من معرفة كيفية تصنيع البروتينات ومعرفة الكثير من المعلومات حولها

الموحودات Monomers والمتعددات Polymers

الموحود (مونومير) ← أصغر وحدة مفردة، وهو يشكل الوحدة الأساسية لبناء البوليميرات مثل:
حموض أمينية – سكريات أحادية _ نكليوزيدات (سكر خماسي + أساس آزوتي + زمرة فوسفات)

المتعدد (البوليمير) ← تكرر جزيئة من نوع واحد (مونومير) حيث يشترط أن تكون متجانسة لترتبط مثل:
عديدات ببتيد وبروتينات _ سكريات _ حموض نووية.

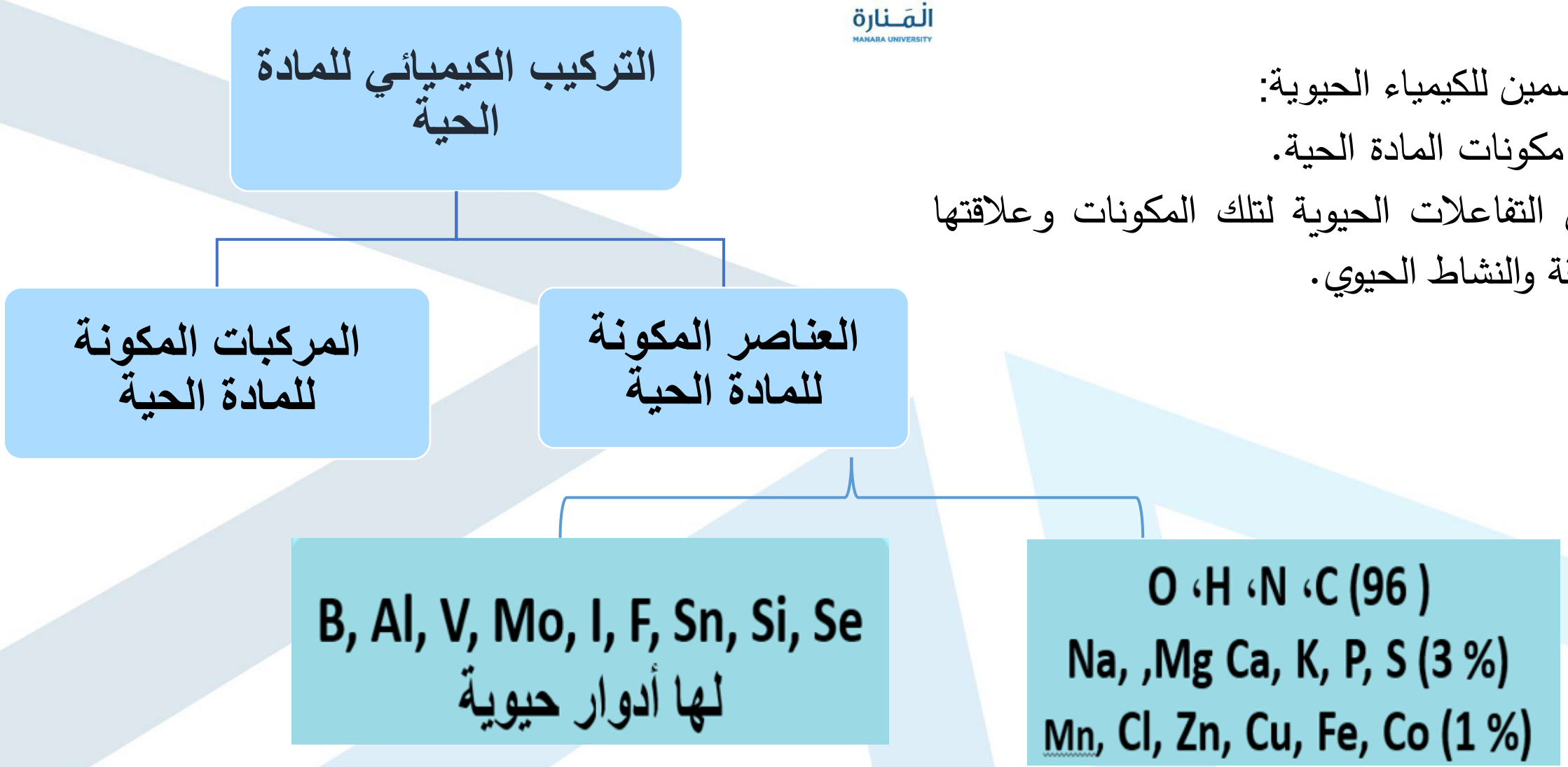
تجتمع البوليميرات مع بعضها لتشكل الجزيئات الكبيرة Macromolecules التي تدخل في بناء جسم الإنسان

Macromolecules الجزيئات الكبيرة ← عبارة عن اجتماع أنواع مختلفة من البوليميرات بعملية تكثيف ويندرج ضمنها الجزيئات الكيميائية الحيوية (سكريات، دسم، بروتينات) أما الماء والأملاح المعدنية والفيتامينات لا تصنف ضمن الجزيئات الكبيرة

يمكن تمييز قسمين للكيمياء الحيوية:

الأول: يدرس مكونات المادة الحية.

الثاني: يدرس التفاعلات الحيوية لتلك المكونات وعلاقتها بتحولات الطاقة والنشاط الحيوي.



الكربون

- **هو** العنصر الأساسي والأكثر أهمية في جسم الكائن الحي لقدرته على الارتباط بعناصر وزمر وظيفية متعددة لقدرته على تشكيل أربع روابط.
- هيكل الكربون هو الأكثر تواجداً في الطبيعة نظراً لقدرة الكربون على ربط جزيئات أخرى وتشكيل مركبات أخرى.
- يتواجد في الكائنات الحية أكثر من تواجده في الطبيعة.
- يمكن أن يكون بشكل هياكل كربونية عديدة (سلاسل أو حلقات متماسكة ومترابطة)
- الهياكل الكربونية هي الأساس في البناء الكيميائي الحيوي للجزيئات العضوية الكبيرة.
- يمكن للكربون أن يشكل مركبات متنوعة على نحو كبير من البسيط إلى المعقد.

يتميّز الأوكسجين بكهرسلبية عالية، وينتج عن اكتسابه للإلكترونات طاقة تستفيد منها معظم الكائنات الحية، وهو أساس عملية التنفس.

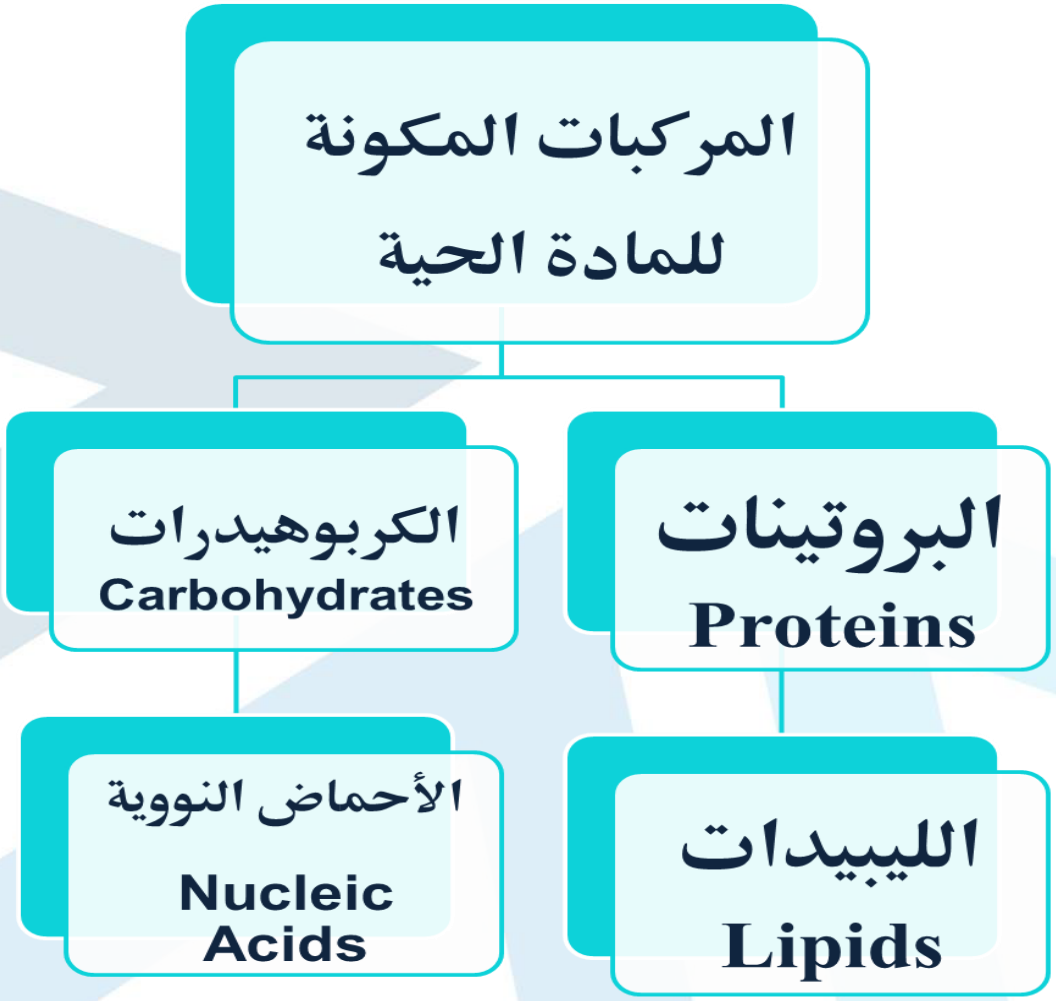
كما يشترك الكربون والأوكسجين بتكوين غاز **CO_2** الذواب في الماء والمناسب لدوران الكربون في الطبيعة.

يؤدي الفوسفور والكبريت أدواراً مهمة في نقل الطاقة نتيجة قدرتهما على تكوين روابط متعددة، ولأن بعض هذه الروابط يتحلل مائياً وينتج عن ذلك طاقة يستفاد منها في عمليات النشاط الحيوي.

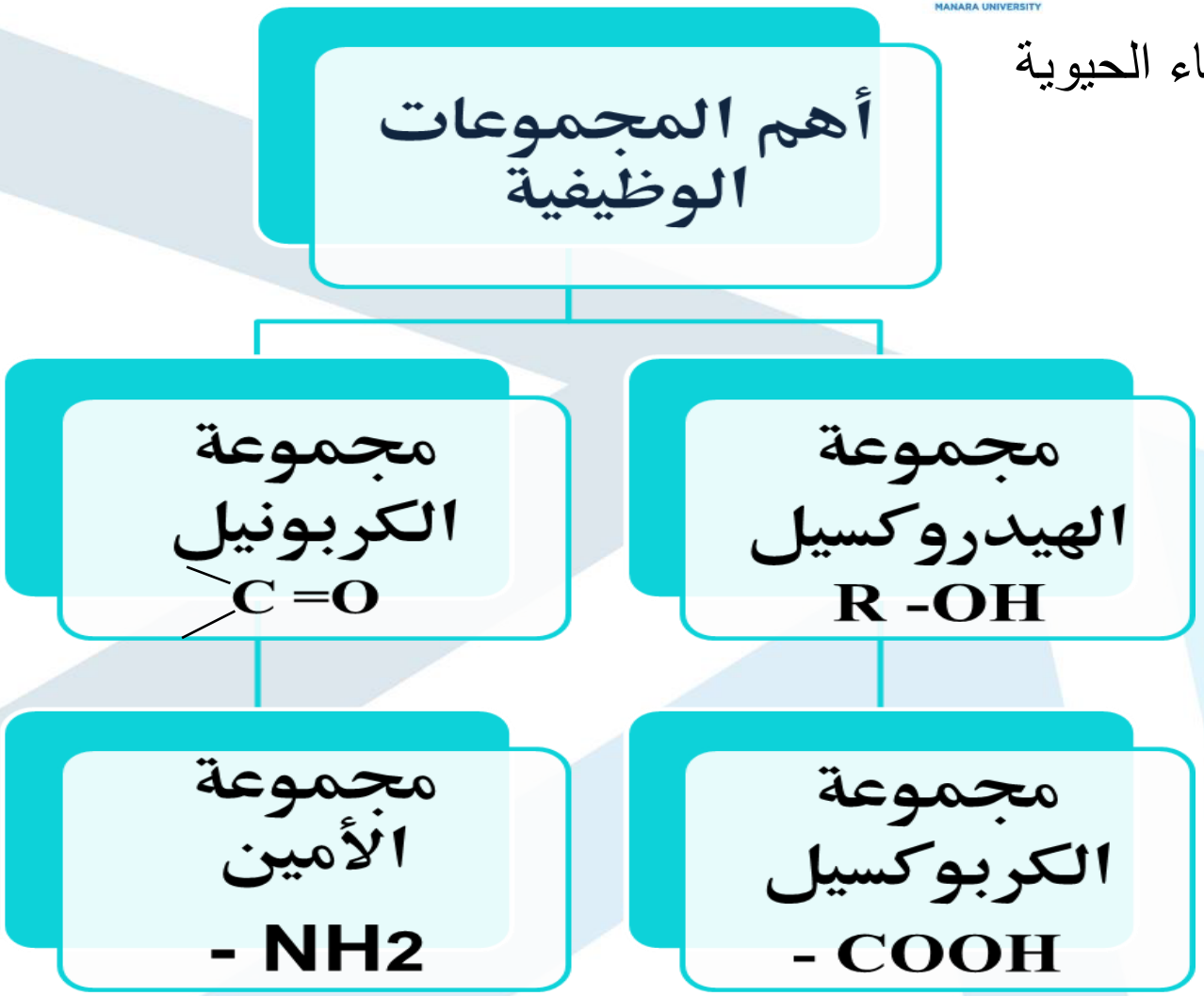
إن لشوارد العناصر الآتية: **Ca, Mg, K, Na** وظائف مهمة في نقل السيالة العصبية والمحافظة على التوازن الأسموزي وتعديل الشحنات للجزيئات المعقدة كالبروتينات والأحماض النووية.

وبما أن لشوارد الحديد والنحاس أكثر من تكافؤ، فيمكنها القيام بدور وسيطي مهم في استقبال الإلكترونات وإعطائها أثناء الأكسدة والإرجاع. والمنغنيز أيضاً

جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

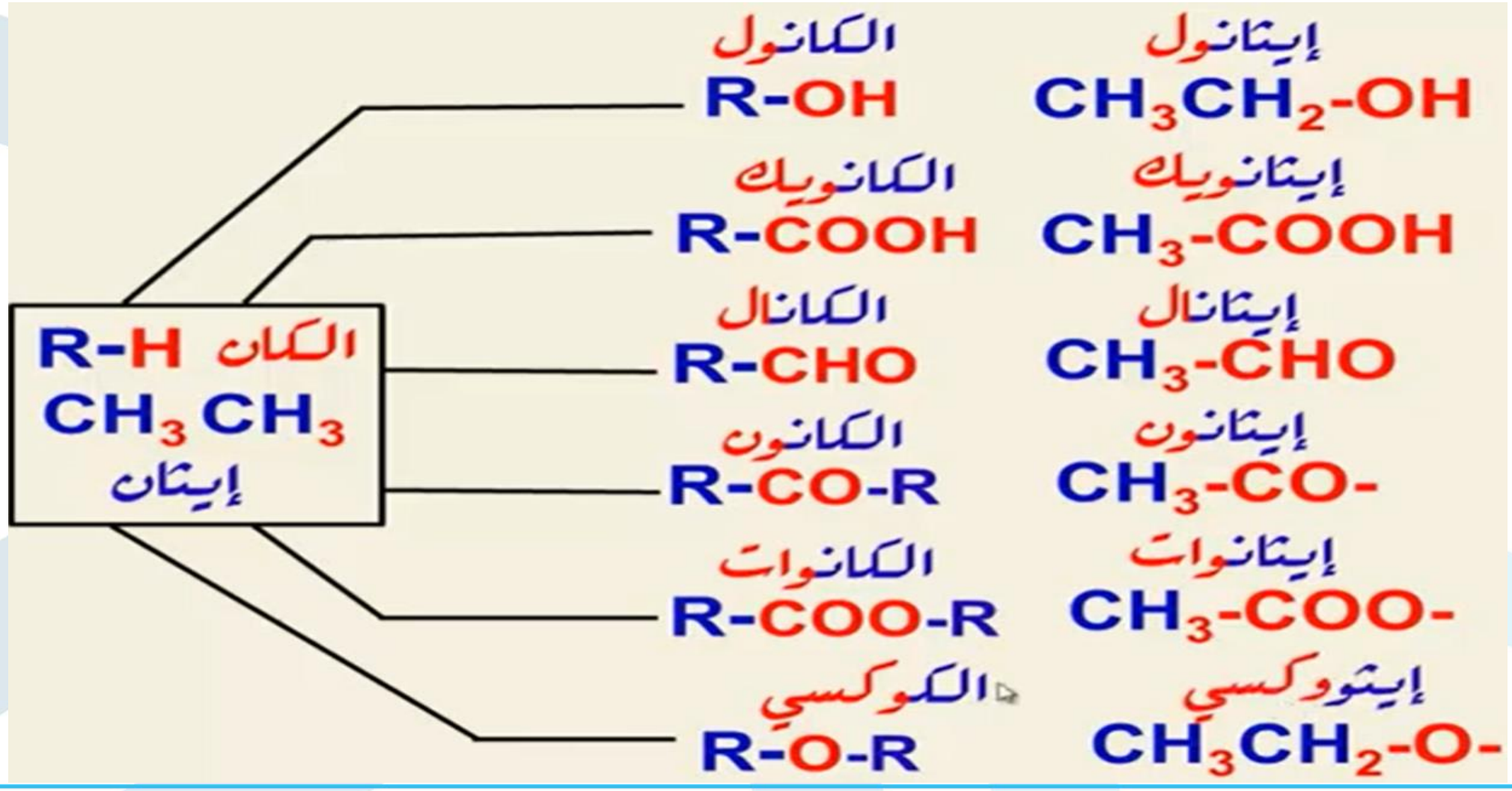


المجموعات الوظيفية الأكثر انتشاراً في الكيمياء الحيوية



● بعض المركبات العضوية الهامة

نوع المركب	الصيغة العامة	المجموعة الوظيفية (الفعالة)	المقطع الدال على الأسم
هاليد الكيل	R-X	X- هاليد	و أو يد
الكحولات	R-OH	OH- هيدروكسيل	و ل
الأحماض العضوية	R-COOH	COOH- كربوكسيل	و يك
الدهيدات	R-CHO	CHO- كربونيل (الدهيد)	آ ل
كيتونات	R-CO-R	CO- كربونيل (كيتون)	و ن
الأسترات	R-COO-R	COO- أستر	وات
الإيثرات	R-O-R	O- إيثر	إيثر أو وكسي


R-H الكان
CH3 CH3
إيتان
الكانول
R-OH
إيتانول
CH3CH2-OH
الكانويك
R-COOH
إيتانويك
CH3-COOH
الكانال
R-CHO
إيتانال
CH3-CHO
الكانون
R-CO-R
إيتانون
CH3-CO-
الكانوات
R-COO-R
إيتانوات
CH3-COO-
الكوكسي
R-O-R
إيتووكسي
CH3CH2-O-

إلى اللقاء في
محاضرة قادمة