

التشخيص العضوي

Organic Spectroscopy

(Investigation)

أ.د. مهند موسى كريم -
تشخيص عضوي-المرحلة
الرابعة - قسم الكيمياء -
جامعة بابل

قائمة الموضوعات

الكورس الاول

طيف الإشعاع الكهرومغناطيسي

أطياف الأشعة فوق البنفسجية (UV) والمرئية (Vis)

أطياف الأشعة تحت الحمراء IR: مناطق امتصاص المجاميع الفعالة الشائعة تطبيقاته في الكيمياء العضوية

الكورس الثاني

الرنين النووي المغناطيسي بأنواعه المختلفة التعرف على بعض المجموعات العضوية الفعالة

طيف الكتلة للمركبات العضوية الشائعة مثل : المركبات الهيدروكربونية , الالدهيدات و الكيتونات , الاحماض الكربوكسيلية و مشتقاتها , الامينات , و الكحولات و الفينولات

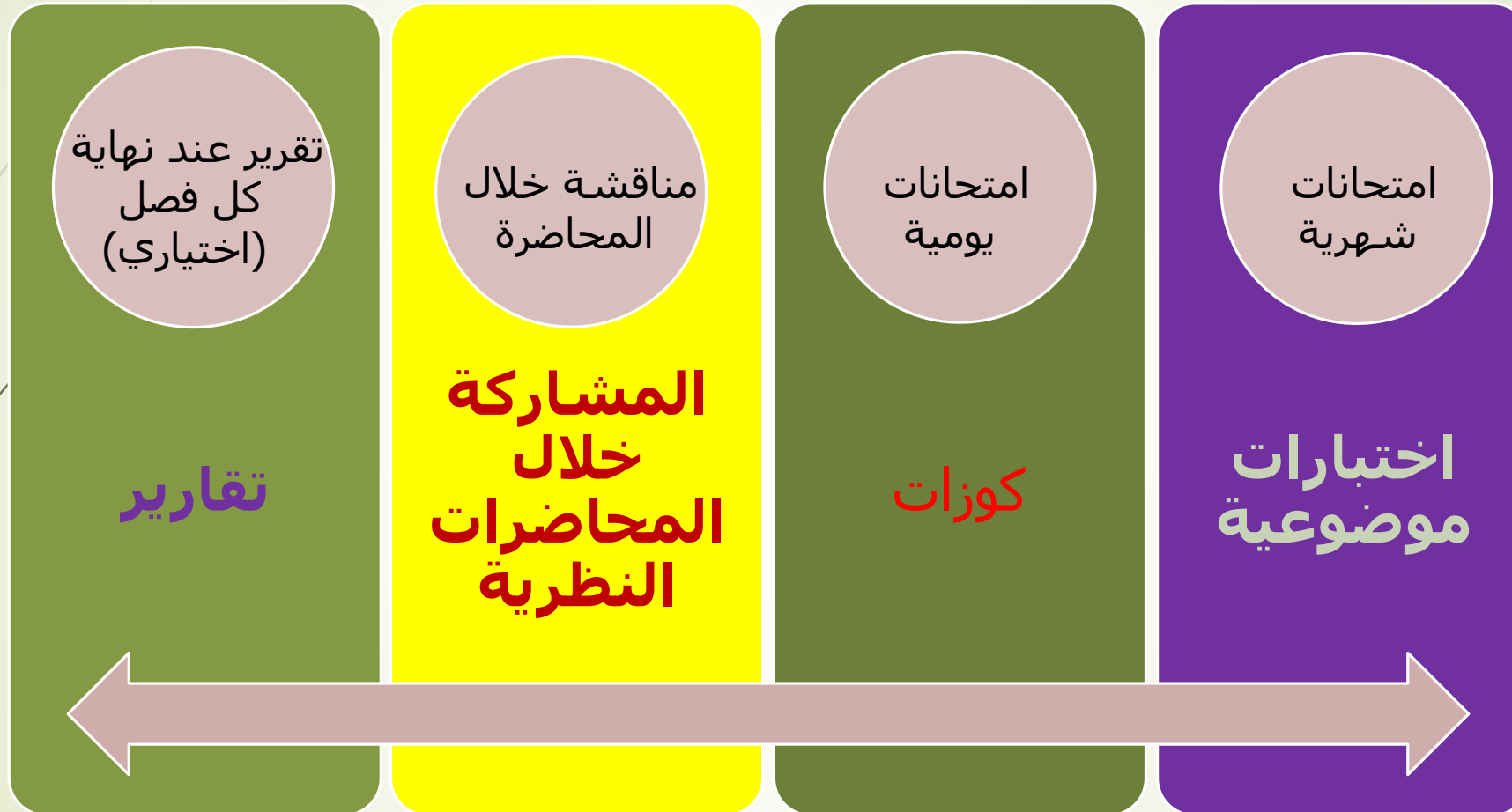
استخدام الاطياف في تحديد تركيب المركبات العضوية المختلفة

المصادر:

3

- المبادئ الأساسية في أطياف المركبات العضوية - حسن محمد الحازمي ,سالم شويمان الشويمان, مكتبة الخريجي 1986م
- أساسيات التحليل الطيفي للمركبات العضوية- د. عبد الله محمد عسيري ،د. عبود احمد
- Organic Spectroscopy – S.F.Dyke et al
- Introduction to Organic Chemistry-L.M.Harwood and T.D.W.Claridge
- التحليل الطيفي باستخدام الأشعة تحت الحمراء - د. عبد العليم سليمان أبو المجد
- المراجع الإلكترونية، مواقع الإنترنت...الخ

طرق التقويم المستخدمة



الطرق القديمة المتبعة في تحليل المركبات العضوية

- الفصل اللوني
- الرائحة .
- الكشف الكيفي والحرق
- تعيين الطائفة
- الخواص الفيزيائية
- تحضير مشتقات
- التحليل الكمي
- تعيين الوزن الجزيئي
- تكسير المركب

الوسائل الحديثة

- ▶ طيف الأشعة فوق البنفسجية (UV) وطيف الأشعة المرئية (Visible light)
- ▶ طيف الأشعة تحت الحمراء (IR)
- ▶ طيف الرنين النووي المغناطيسي (NMR)
- ▶ طيف الكتلة (Mass spectroscopy)

الإشعاع الكهرومغناطيسي

7

$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

يعبر عنه أما بتردد موجاته أو بطولها

التردد ν بالهرتز

طول الموجة λ بالسنتيمتر

سرعة الضوء $c = 3 \cdot 10^{10}$ cm/sec

مما تتألف هذه الأشعة ؟

من وحدات صغيرة من الطاقة تسمى بالفوتونات

والطاقة المصاحبة لشعاع الضوء يمكن حسابها من العلاقة:

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

$$\therefore E = h\nu$$

حيث h هو ثابت بلانك. وقيمته $6.624 \cdot 10^{-27}$ ارك / ثانية

E = الطاقة بالارك

ماذا يحدث للإشعاع عند مروره خلال محلول مادة ما؟

8

➤ الامتصاص أو الانبعاث

➤ وهو يعتمد على :

➤ تردد الشعاع

➤ البنية التركيبية لجزيئات المادة

الطاقة الكلية للجزيء (الداخلية الكامنة)

الالكترونية

الاهتزازية

الدورانية

• electronic

• vibrational

• rotational

ماهي أنواع الأطياف ؟

9

طيف
الانبعاث



طيف
الامتصاص

قد تنبعث الطاقة
الممتصة بواسطة
الذرة أو الجزيء
على هيئة إشعاع
عند العودة إلى
الحالة المستقرة

ماهي الفائدة من دراسة الأطياف ؟

التعرف على بنية المركبات العضوية

ما هو طيف الامتصاص ؟

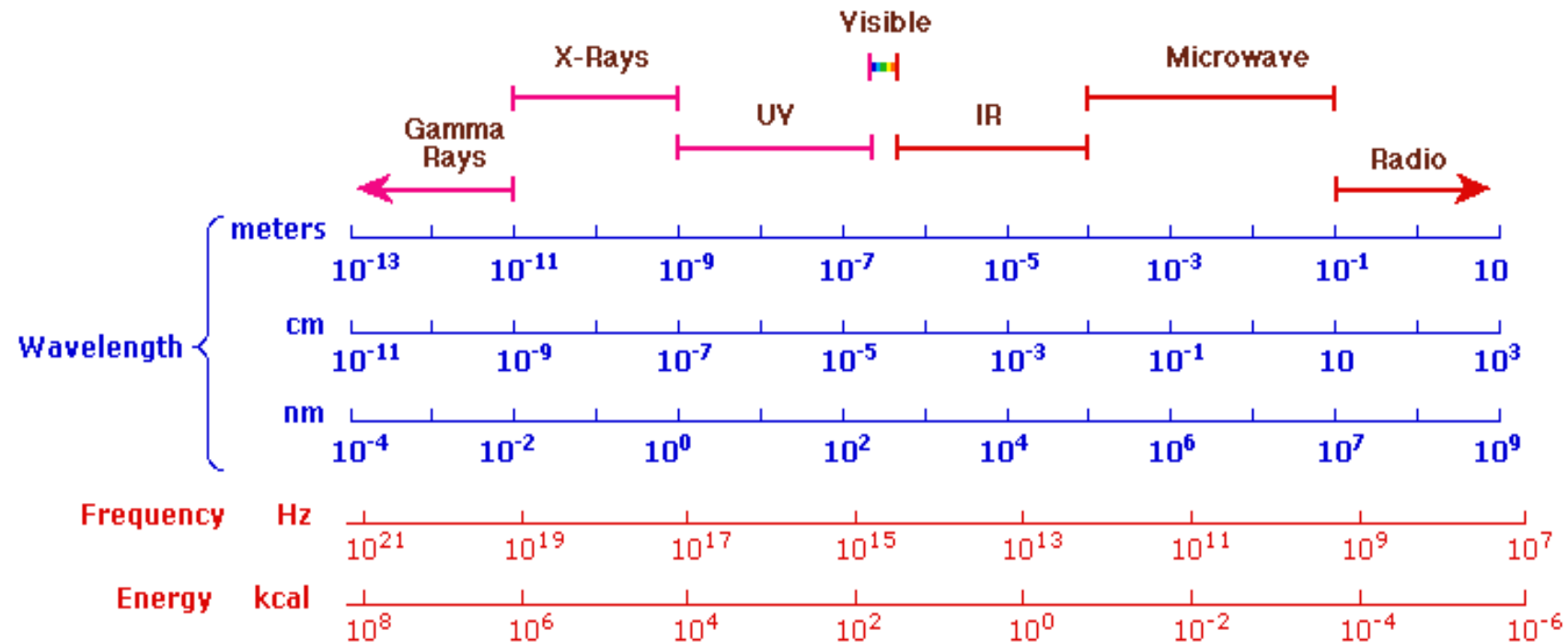
صورة بيانية توضح العلاقة بين كمية الإشعاع الممتص و تردده وهو يكون على هيئة قمم أو حزم طيفية تختلف في أماكنها و أشكالها تبعاً لاختلاف المجال الضوئي

طيف الإشعاع الكهرومغناطيسي

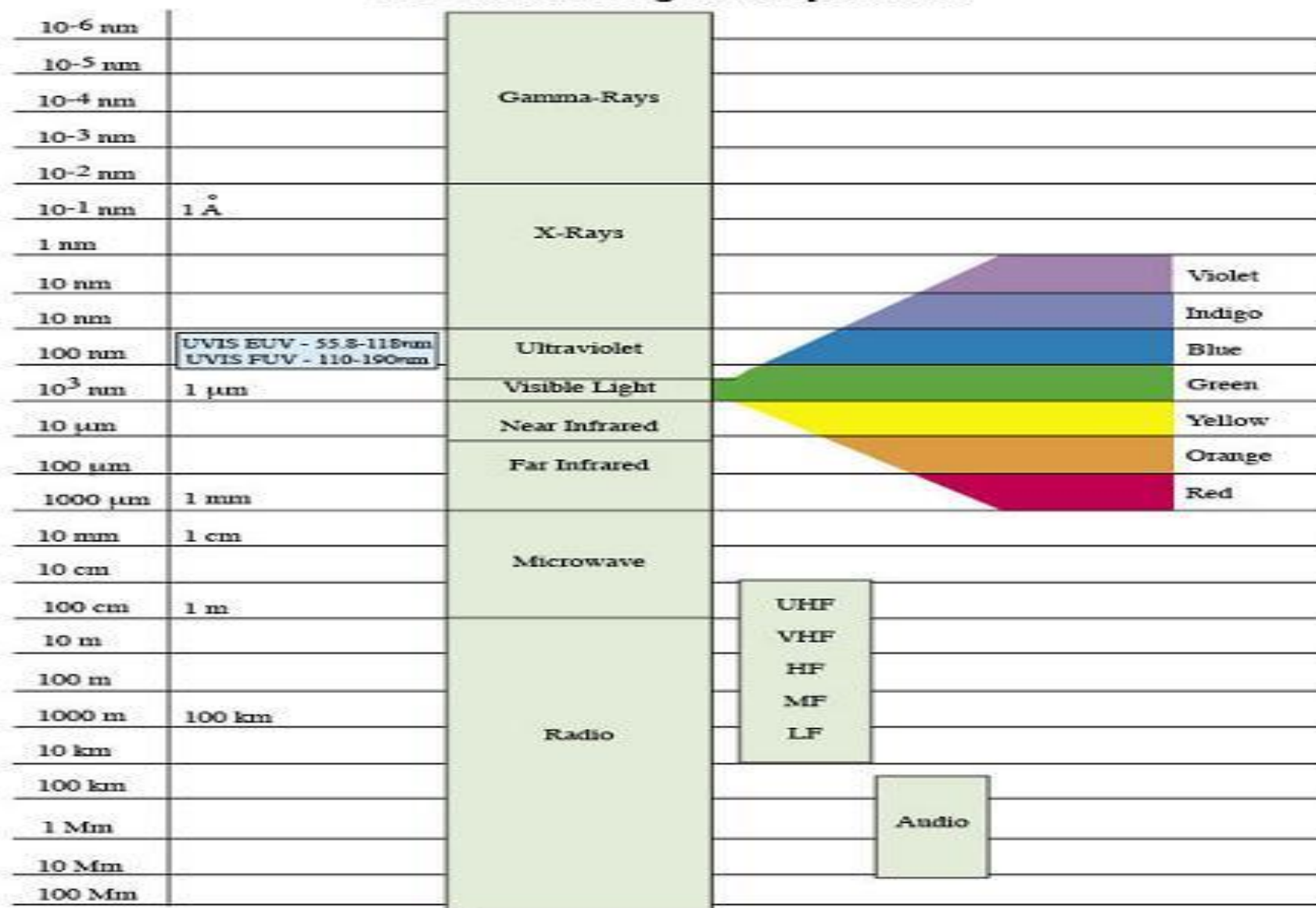
10



The Electromagnetic Spectrum



The Electromagnetic Spectrum

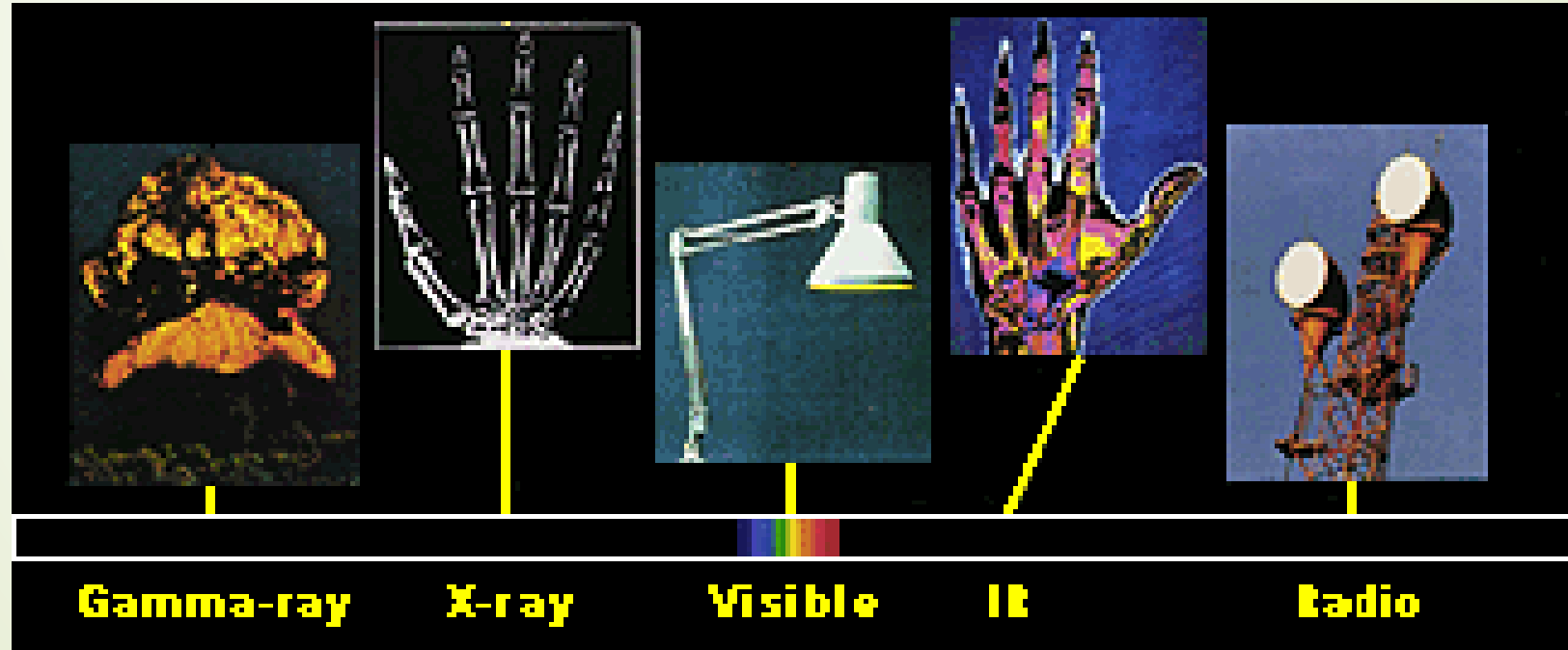


nm=nanometer, Å=angstrom, μm=micrometer, mm=millimeter,
cm=centimeter, m=meter, km=kilometer, Mm=Megameter

هل تختلف هذه الأنواع المختلفة من الأطياف ؟

12

- الأشعة فوق البنفسجية والمرئية وتحت الحمراء لها القدرة على الانحراف باستخدام مواشير معينة
- الأشعة السينية يمكن نفاذها خلال الزجاج والعضلات ويمكن انحرافها عند اصطدامها بنوى الذرات
- الموجات القصيرة يمكن توصيلها على سلك معدني وانتقالها عبر الأثير

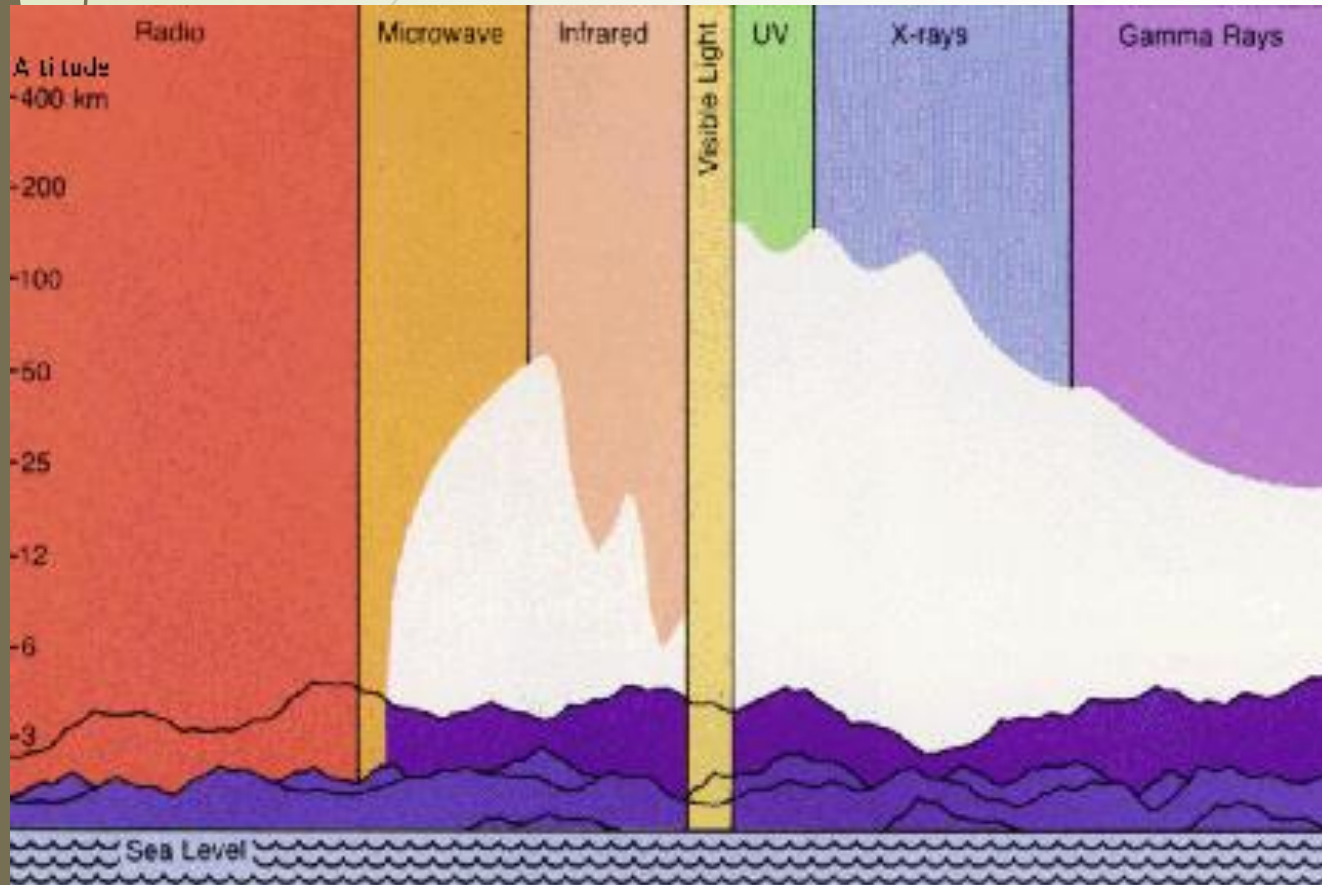


وحدات قياس طول موجة الإشعاع الكهرومغناطيسي

13

من المؤلف استخدام وحدة السنتيمتر (ممكن استخدام وحدات اصغر أو اكبر)

الطيف الكهرومغناطيسي طيف مستمر



الميكرون
أو cm

الحمراء

-

المليميرون
و النانوميتر

البنفسجية

المرئية

الانجستروم

الكونية

جاما و
السينية

الأشعة الكهرومغناطيسية التي تتكون على التوالي حسب الطول الموجي (كما هو موضح بالجدول 1) من أشعة جاما والأشعة السينية والأشعة فوق البنفسجية والضوء المرئي و الأشعة تحت الحمراء والموجات الميكرونية ثم موجات الراديو.

فسر ماكسويل طبيعة هذه الأشعة على أساس نظرية الديناميكا الكهرومغناطيسية، لذلك أطلق عليها الأشعة الكهرومغناطيسية. هذه الأشعة طبقاً لنظرية ماكسويل عبارة عن مجال كهربائي وآخر مغناطيسي يتعامد كل منهما على الآخر وعلى اتجاه انتشار الأشعة. تنتشر الأشعة على هيئة موجة جيبية ويرمز لمتجهي المجالين المغناطيسي والكهربائي بالحرفين E, B على التوالي، كما في شكل (1). سرعة انتشار الأشعة في الفراغ لكل المناطق المذكورة ثابتة وتعرف بسرعة الضوء ويرمز لها بالرمز c وتساوي:

$$c = 2.997925 \times 10^8 \text{ m/s}$$

جدول (1) : مناطق الأشعة الكهرومغناطيسية.

أشعة جاما	أشعة X	الضوء المرئي والأشعة فوق البنفسجية	الأشعة تحت الحمراء	الموجات الميكرونية	الرنين الإلكتروني المغناطيسي e.s.r.	الرنين النووي المغناطيسي n.m.r.
إعادة ترتيب الجسيمات النووية	الانتقال بين المدارات الداخلية للذرة	الانتقال بين المدارات الخارجية للذرة	الانتقال بين مستويات الطاقة التذبذبية	الانتقال بين مستويات الطاقة الدورانية	انعكاس غزل الإلكترون	انعكاس غزل النواة
10^8	العدد الموجي 10^6	cm^{-1}	10^4	100	1	10^{-2}
100 pm	الطول الموجي 10 nm	$1 \mu\text{m}$	100 μm	1 cm	100 cm	10m
3×10^{18}	التردد 3×10^{16}	Hz	3×10^{14}	3×10^{12}	3×10^{10}	3×10^6
10^9	الطاقة 10^7	joules/mole	10^5	10^3	10	10^{-1}
						10^3

وتعرف سرعة الضوء بأنها حاصل ضرب طول الموجة λ (وهي المسافة بين قمتين متتاليتين) والتردد ν (عدد الدورات في الثانية)

$$c = \lambda \nu$$

(1.1)