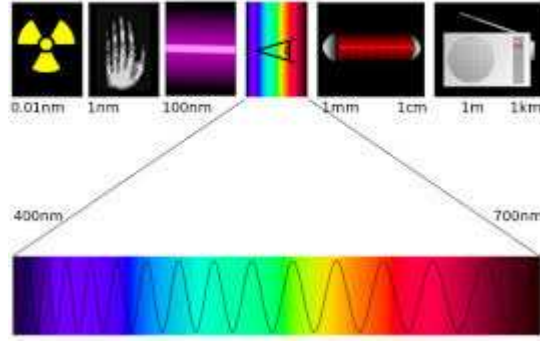


بحث عن الموجات الكهرومغناطيسية



الموجات الكهرومغناطيسية ، استخداماتها ، أنواعها ، خصائصها ، Electromagnetic Waves ، مكوناتها

*** تعريف الموجات الكهرومغناطيسية :** هي أنماط مرتبطة من القوى الكهربائية والمغناطيسية التي تتولد نتيجة لتذبذب الشحنات الكهربائية وحركتها للأمام وللخلف. حيث تنتقل خلال الفضاء بسرعة الضوء وهي ٢٩٩,٧٩٢ كم في الثانية.

س: لماذا سميت الموجات الكهرومغناطيسية بهذا الاسم ؟

ج: سميت بهذا الاسم نظراً لأنها تتكون من مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين على بعضهما البعض وعلى اتجاه انتشار الموجة. لذا فالموجات الكهرومغناطيسية هي من الموجات المستعرضة، وهي تتحرك بسرعة عالية جداً. ففي الفراغ تبلغ سرعتها ثلاثمائة ألف كيلومتر بالثانية

* إن أبسط الموجات الكهرومغناطيسية هي الموجات المستوية التي تنتقل عبر الفضاء في خطوط مستقيمة. وتتغير شدة الموجة في الفضاء وعبر الزمن بقمم وقيعان متناوبة. وتسمى المسافة من قمة إلى قمة بالطول الموجي.

*** مكونات الموجات الكهرومغناطيسية :**

تتكون الموجات الكهرومغناطيسية من مجالين كهربائي ومغناطيسي متعامدين أحدهما على الآخر، متغيران ومتلازمان ومتفقان في الطور.

*** استخدامات الموجات الكهرومغناطيسية :**

تستخدم الموجات الكهرومغناطيسية في العديد من المجالات ، منها :

في مجال الطب مثلاً حيث يستخدم الأطباء أشعة جاما، التي يشعها الراديوم، في علاج السرطان. ويستخدمون كذلك الأشعة السينية لعلاج السرطان، كما يستخدمونها في تحديد مكان الاضطرابات الداخلية وتشخيصها. وتستخدم الأشعة فوق البنفسجية في المصابيح الشمسية، وفي المصابيح الفلورية، وكمطهر. أما الأشعة تحت الحمراء، التي تنبعث من الأجسام الساخنة، فتستخدم في علاج الأمراض الجلدية، وصقل المينا. وتستخدم موجات المايكروويف؛ أي الموجات المتناهية الصغر، لطهي الطعام، بينما تُستخدم موجات الراديو في الإذاعة المسموعة والمرئية ، كما أن هنالك العديد من الاستخدامات الأخرى لها ، مثل الاستخدامات المتعلقة بأشعة الليزر .

ملاحظة مهمة : إن الموجات الكهرومغناطيسية تستطيع أن تنتشر في الفراغ وكذلك في الأوساط المادية.

*** خصائص الموجات الكهرومغناطيسية :**

١ - أنها موجات مستعرضة لذلك تكون قابلة للاستقطاب.

٢ - سرعتها (3×10^8 م / ث) في الفراغ أو الهواء.

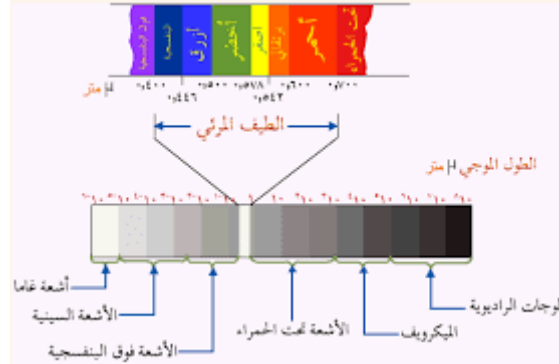
٣ - تتكون من مجالين كهربائي ، ومغناطيسي متعامدين مع بعضهما وكل منهما متعامد على اتجاه انتشار الموجة.

٤- أطوالها الموجية تتراوح من الترددات المنخفضة (الطول الموجي = 3×10^{10} م) وإلى الترددات المرتفعة (الطول الموجي = 3×10^{-10} م)

٥- لا تتأثر بالمجالات الكهربائية أو المجالات المغناطيسية لكونها غير مشحونة.

٦- تنتشر في خطوط مستقيمة وتتعرض للانعكاس والانكسار والتداخل والحيود.

يتكون الطيف الكهرومغناطيسي من موجات كهرومغناطيسية ذات أطوال موجية مختلفة ، الشكل التالي يوضح ذلك :



الطيف الكهرومغناطيسي ،

من الشكل السابق يتضح لنا أنه :

بالقرب من منتصف الطيف الكهرومغناطيسي يوجد مدى من الأطوال الموجية يسمى " الطيف المرئي " . وهو الجزء من الطيف الكهرومغناطيسي الذي نستطيع رؤيته .

أما بقية الطيف الكهرومغناطيسي فإننا لا نستطيع رؤيته ولكننا نستطيع الكشف عنه بوسائل أخرى .

فعلى سبيل المثال : محطة الإذاعة من حولنا تصدر موجات في كل الاتجاهات وأنت لا تستطيع رؤيتها ولا سماعها ولا الإحساس بها ولا تستطيع الجزم بوجودها إلا إذا استخدمت جهاز الراديو الخاص بك لالتقاطها وتحويلها إلى موجات صوتية تستطيع سماعها وإدراك وجودها .

الطول الموجي : إن الأطوال الموجية للأشعة تحت الحمراء ، وموجات الميكرويف والراديو ، أكبر من الأطوال الموجية للطيف المرئي . وكذلك فإن الأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية وأشعة جاما والأشعة الكونية لها أطوال موجية أقصر من الأطوال الموجية للطيف المرئي .

إن أطوال الموجات هي موجات الراديو التي يمتد طولها إلى نحو ١٠٠ ألف كيلو متر . وأقصرها هي الأشعة الكونية فهي لا تتجاوز 1×10^{-16} من المتر الطولي . ويتراوح الطول الموجي للضوء المرئي ما بين ٤٠٠ نانومتر إلى ٧٠٠ نانومتر .

سرعة الموجات الكهرومغناطيسية : عرفت أن الأشكال المختلفة للطاقة الإشعاعية في الطيف الكهرومغناطيسي لها أطوال موجية مختلفة ، وعلى الرغم من هذا التفاوت في الأطوال الموجية فإنها تنتقل جميعها بنفس السرعة في الفراغ وهذه السرعة تساوي ٣٠٠٠٠٠ كم / ث . أو ١٨٦٠٠٠ ميل / ث . وتسمى بسرعة الضوء .

لاحظ هنا أن الطاقة الإشعاعية لا تنتقل في الفراغ فقط . بل إنها تنتقل في الأوساط المادية المختلفة .

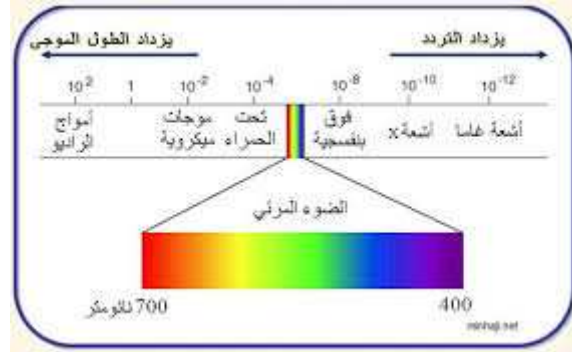
فعلى سبيل المثال : ينتقل الضوء المرئي وكل أشكال الطاقة الإشعاعية الأخرى في الهواء . كما ينتقل الضوء المرئي أيضاً في الزجاج والماء والبلاستيك الشفاف وفي أوساط مادية أخرى .

عندما ينتقل الضوء في وسط مادي فإن سرعته تختلف عن سرعته في الفراغ . فالأوساط المادية الشفافة المختلفة تعمل على تقليل سرعة الضوء عما هي في الفراغ . وكل وسط يعمل على تقليل سرعة الضوء بمقدار تختلف عن الوسط الآخر . فمثلاً الضوء المرئي ينتقل في الماء الصافي بسرعة ٢٢٤٠٠٠ كم / ث . في حين أنه ينتقل في الزجاج بسرعة ٢٠٠٠٠٠ كم / ث .

لماذا تكون سرعة الضوء المرئي في الهواء أكبر منها في الماء ؟المستوى الثاني عرفت أن الطيف الكهرمغناطيسي يتكون من أنواع مختلفة الموجات ، وتسمى الأنواع المختلفة من الطاقة الإشعاعية بأسماء مختلفة ولكن كل واحد منها يشكل جزءاً من الطيف الكهرمغناطيسي .

فإذا دققت في الرسم التوضيحي السابق ، تلاحظ أن بعض مكونات الطيف الكهرمغناطيسية تسمى بالأشعة مثل الأشعة السينية وأشعة غاما والبعض الآخر يسمى بالموجات مثل الميكرويف والموجات الراديوية .

بعض أنواع الموجات :



الموجات الكهرمغناطيسية

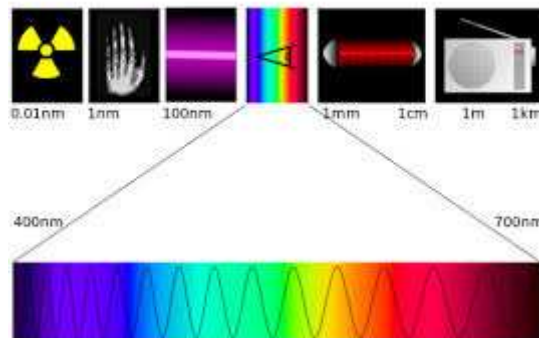
١- موجات الراديو : تنشأ موجات الراديو عن اهتزاز الالكترونات في الهوائي تُرسل موجات الراديو بطريقة خاصة توضح استخدامها كموجات للراديو أو للتلفاز وكيفية استخدامها لتكوين الصور أو الأصوات .

إن موجات البث الإذاعي تتراوح أطوالها الموجية بين الأمتار ومئات الأمتار وهي التي تستخدم في أنظمة الاتصالات كالمذياع والتلفاز. وعادة ما يكتب على أجهزة المذياع الأطوال الموجية وتردداتها وذلك لاستلام الإذاعات المختلفة حيث أن كل إذاعة تبث بأطوال موجية معينة. فالموجات القصيرة أطوالها الموجية تقدر بالأمتار. أما المتوسطة فتقدر أطوالها الموجية ببضع عشرات من الأمتار.

أ- الموجات الطويلة والمتوسطة : هذا النوع من الموجات يتميز بأنه يستطيع أن يحيد حول التلال بحيث تتمكن أجهزة الراديو من التقاطها حتى في أخفض الأودية .

ب- الموجات ذات التردد العالي Very High Frequency Waves VHF تستخدم في أنظمة الراديو الصوتية المجسمة ذات الجودة العالية .

ت- الموجات ذات التردد فائق العلو Ultra High Frequency Waves UHF تستخدم هذه الموجات في التلفاز . وهذه الموجات لا تحيد جيداً حول التلال . لذلك فإنك لا تستطيع الحصول على استقبال جيد لها إلا إذا كان هوائي التلفاز أو المذياع على طريق مستقيم من محطة الإرسال .



ث- الموجات الدقيقة Micro Waves : هي موجات راديوية قصيرة الطول الموجي يتراوح طولها بين (١٠) نانومتر إلى ٣ × ١٠ أس ٨ نانومتر (ويمكن توليدها بواسطة أجهزة الكترونية خاصة . ولقصر طولها

الموجي فإنها تستثمر في أنظمة البث الإذاعي وفي التلفاز والرادار وملاحة الطيران وأنظمة الاتصالات من مثل أجهزة الهاتف النقال .ومن التطبيقات العملية لهذه الموجات أيضاً أفران الميكروويف إذ تؤمن عمليات الطبخ المنزلي بوقت قصير .

٢- الموجات تحت الحمراء Infrared Waves :

تطلق الأجسام الحارة هذا النوع من الإشعاع . وفي الحقيقة فإن كل الأجسام تطلق الأشعة تحت الحمراء بنسب متفاوتة حيث ينتج هذا الإشعاع عن اهتزاز الجزيئات السريع . وكلما زادت حرارة الجسم فإن الموجات تحت الحمراء تصبح أقصر .

تتراوح أطوال الموجات تحت الحمراء ما بين (٠.٧) مايكرومتر وحتى (١) ملليمتر ويمكن توليد تلك الموجات بتسخين الأجسام الصلبة فتنتقل تلك الموجات بشكل طبيعي نتيجة لارتفاع درجة حرارتها. ولهذا فهي تسمى أيضاً باسم الموجات الحرارية. وهذه الموجات تمتص بسهولة من قبل معظم المواد مؤدية إلى تسخينها (أي رفع درجة حرارتها) ولهذه الموجات تطبيقات مدنية وعسكرية عديدة من ضمنها العلاج الفيزيائي والتصوير الليلي وكذلك الرؤية الليلية .

٣- الضوء المرئي : هي الموجات الكهرومغناطيسية الأكثر شهرة كما أسلفنا حيث أنها الموجات التي يمكن للعين أن تدركها وتبصر بواسطتها الأشياء. وهي تتولد من إعادة ترتيب الإلكترونات في الذرات والجزيئات.

٤- الموجات فوق البنفسجية Ultraviolet Rays : لا تستطيع العين الكشف عن الاشعاعات فوق البنفسجية على الرغم من توافرها بكثرة في الاشعاع الشمس . وهذا النوع من الأشعة هوالمسؤول عن تلوين جلدك باللون الذي تراه . ولكن التعرض بكثرة للاشعاعات فوق البنفسجية يؤدي إلى حروق في الجسم وضرر كبير على العينين .

وبعض المواد الكيميائية عندما تمتص الاشعاع فوق البنفسجي فإنها تطلق الضوء . وهو ما يعرف بظاهرة التهيج "الفلورسنت" [النور الاستشعاعي] . وهذا هو سر " الأكثر بياضاً من اللون الأبيض" لمساحيق الغسيل ، حيث تمتص هذه المواد الموجات فوق البنفسجية الصادرة عنالشمس . وتصبح بعد ذلك أكثر اشعاعاً مما يجعل الملابس تبدو أكثر نضارة مما قبل .

٥- الأشعة السينية X - Rays : يستخدم أنبوب خاص لانتاج هذا النوع من الموجات حيث تقذف الالكترونات السريعة جداً على هدف معدني مما ينتج عنه انطلاق أشعة قصيرة الموجة وتتميز بقدرة عالية على الاختراق . وتستطيع هذه الأشعة الانتقال عبرالمواد عالية الكثافة مثل الرصاص . وكلما كان الطول الموجي للأشعة السينية كبيراً كلما قلت قدرتها على الاختراق وعندئذ تستخدم لاختراق اللحم داخل جسم الإنسانولكنها لا تستطيع اختراق العظم . ولذلك فإن الصورة باستخدام الأشعة السينية تظهرصورة العظام واضحة . وجميع أنواع الأشعة السينية ضارة حيث أنها تتلف الخلايا الحيةفي جسم الإنسان .

٦- أشعة جاما g- Rays : موجات كهرومغناطيسية عالية التردد ذات طاقة عالية جداً لها آثار مدمرة على الأنسجة والخلايا الحية وتستخدم في الطب لعلاج الأورام السرطانية .

هي أشعة كهرومغناطيسية تنطلق من نوى الذرات المشعة مثل اليورانيوم والكربون (١٤)، ومن التفاعلات النووية، ويوجد في الطبيعة ما يزيد على (٤٠) من النوى المشعة . كما يصنع المئات من النظائر المشعة في المفاعلات والمسرعات النووية نظراً لما لها من استخدامات تطبيقية وعلمية كبيرة. وتتراوح أطوالها الموجية بين (٠.٠١) بيكومتر و (١٠٠) بيكومتر. وهي شديدة الاختراق للأجسام وتؤدي إلى تلف شديد عند امتصاصها من قبل الأنسجة الحية. لهذا ينبغي على العاملين بالقرب من هذه الأشعة الخطرة أخذ الحيطة والوقاية منها.

(١) المليمتر = ١/١٠٠٠ من المتر (أي واحد من الألف من المتر)

والميكرومتر – ١/١٠٠٠.٠٠٠ من المتر (أي واحد من المليون من المتر)

والنانومتر = ١/١٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ من المتر (أي واحد من الألف المليون من المتر)

والبيكومتر= ١/١٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ من المتر (أي واحد من المليون مليون من المتر)

(٢) النظائر : بالرغم من احتواء جميع ذرات عنصر ما على العدد نفسه من البروتونات فإنها قد تختلف في أعداد النيوترونات، وهذا يعني أن العنصر الواحد له عدة أنواع من الذرات التي لها الصفات الكيميائية نفسها ولكنها تختلف قليلاً في أوزانها الذرية، إن هذه الأنماط المختلفة