1-1- المقدمة

الإشعاعات المؤينة هي إشعاعات ذات طاقة عالية تعمل على تأيين الوسط الذي تمر فيه بسبب اصطدام الاشعاع بذرات الوسط مما يؤدي إلى قذف بعض إلكترونات الذرات وتكوّن ايونات موجبة واخرى سالبة في الوسط . من هذه الأشعة الجسيمات الأولية مثل جسيمات بيتا ، النيوترونات و جسيمات ألفا التي هي عبارة عن نواة ذرة الهيليوم .كما توجد بين الأشعة الكهرومغناطيسية أنواع تتميز بطاقة عالية ، فوق عدة (eV) مثل الأشعة السينية و أشعة جاما تتسبب في تأين الوسط الذي تمر فيه مثل الغازات والسوائل والمواد الصلبة ، وأجسام الكائنات الحية. ولهذا فالإشعاعات المؤينة ضارة بالصحة إذا تعدت كميتها حدودا معينة.وهذا يحتم عدم الإسراف في الكشف الطبي بالأشعة السينية. تشمل الأشعة المؤينة أشعة جاما و الأشعة السينية حيث تبلغ طاقة الأشعة السينية عدة مئات إلكترون فولت ، و أشعة جاما أقوى من ذلك بكثير ، وهي تبدأ بصفة عامة فوق 500 ألف إلكترون فولت ، وأشد اشعاع منها تم تسجيله من خلال دراسة الأشعة الكونية تبلغ طاقته 10^{15} إلكترون فولت ، الجسيمات الأولية ذات الشحنة الكهربية مثل الفا وبيتا وباقي الجسيمات الأولية ذات الشحنة تقوم بتاين الوسط بشكل مباشر. أما النيوترون المتعادل كهربائيا فهو لا يستطيع بذاته على تأيين الوسط الذي يمر فيه ، وإنما يؤين الوسط بطريقة غير مباشرة ، فعند مروره في الوسط يصطدم بأحد ذرات الوسط فينتج عن ذلك انطلاق أحد البروتونات أو جسيم من أشعة ألفا والذي يؤين بدوره الوسط الذي يمر فيه .عند سقوط الأشعة المؤينة على الخلية فانها تؤين جزيئات الماء. و يؤدى تأين الماء إلى حدوث تغيرات كيميائية تؤدى بدورها إلى إحداث تغييرات في تركيب و وظيفة الخلية .و يمكن أن تظهر نتائج هذه التغييرات في الإنسان في شكل أعراض سريرية كالمرض الإشعاعي أو إعتام في عدسة العين أو الإصابة بالسرطان على المدى الطويل وهكذا تؤدى الإشعاعات إلى إتلاف الخلية الحية من خلال تأين الماء الموجود بها وتكوين نواتج كيميائية جديدة تسمى الجذور الحرة مثل الهيدروجين و الهيدروكسيد المعروفة بنشاطها الكيميائي الشديد. كذلك يمكن أن يتكون فوق أكسيد الهيدروجين و الذي يعتبر عامل مؤكسد قوى .

وتتفاعل هذه النواتج مع المكونات العضوية للخلية مثل الكروموسومات و تؤدى إلى كسر ضفائرها و إحداث بعض التغيرات في الجينات .يؤدي الاشعاع المؤين الى موت الخلية ، منع أو تأخر انقسام الخلية أو حدوث تغيرات مستديمة في الخلية تنتقل وراثيا إلى الخلايا الوليدة .و هكذا فإن تأثيرات الإشعاعات على الإنسان و الكائنات الحية ناتجة عن إتلاف الخلايا. و يمكن أن تظهر هذه التأثيرات في الشخص نفسه نتيجة إتلاف خلايا جسمه و تعرف حينئذ بالتأثيرات الجسدية ، كذلك يمكن أن تنتقل هذه التأثيرات إلى الأبناء والأجيال التالية و تعرف بالتأثيرات الوراثية .

يتكون الكتاب من سبعة فصول .

تضمن الفصل الاول المبادئ الاساسية لفيزياء الاشعاع المؤين وانواع الاشعاع وتفاعل الاشعاع مع المادة.

الفصل الثاني يناقش تفاعل الاشعاع بشكله الموجي والدقائقي مع المادة لغرض فهم آلية كواشف الاشعاع والتأثيرات البيولوجية نتيجة لهذا التفاعل.

اما الفصل الثالث فقد تضمن التأثيرات البيولوجية للاشعاع والتي عرفت بعد اكتشاف الاشعة السينية من قبل العالم رونتجن والاشعاع النووي من قبل العالمة كيوري. حصلت عدة حوادث خطيرة نتيجة لاستخدام الاشعة السينية بسبب عدم الفهم الصحيح لمخاطرها علي صحة الانسان وحياته.وتم مناقشة اهم تاثيرات الاشعاع هو الشذوذ الكروموسومي والذي استخدم كوسيلة لقياس الجرع البيولوجية.

يتناول الفصل الرابع كواشف الاشعاع باشكالها الثلاث الغازية والوميضية وكواشف المواد شبة الموصلة وكواشف على الأثر وتطبيقاتها لقياس الاشعاعات المؤينة

اما الفصل الخامس فشمل المواد شبة الموصلة وخواصها وتطبيقاتها في الكشف عن الاشعاع وتحديد نوع وتركيز العناصر بواسطة مطياف اشعة جاما ومطياف جسيمات الفا. ونمذجة العينات في الطريقتين .

تطرق الفصل السادس الى النقل الامن للمواد المشعة حسب توصيات الوكالة الدولية للطاقة الذرية والفصل السابع الوقاية من الاشعاع .

ختاما اعبر عن جزيل شكري لزوجتي لصبرها وتهيئة الاجواء للتاليف ووزارة البيئة في دولة قطر ولكل اللذين كانو معي وساهمو بالكلمة الطيبة في اخراج الكتاب الى القارئ العربي

أ.د عُذاب طاهر الكناني

obeikandl.com