

# קרינה בלתי מייננת

מתוך ויקיפדיה, האנציקלופדיה החופשית

**קרינה בלתי מייננת** היא קרינה אלקטרומגנטית שאינה מסוגלת ליינן אטומים או מולקולות. זאת, משום שהיא יכולה למסור להם אנרגיה רק במנות שאינן גדולות מספיק על מנת להוציא מהם אלקטרונים.

קרינה בלתי מייננת איננה גורמת לנזקים הבריאותיים להם גורמת קרינה מייננת, אך נטען כי גם קרינה בלתי מייננת פוגעת בתאים חיים ובעלת השפעות שליליות על הבריאות.

## סוגים

קרינה אלקטרומגנטית מורכבת מפוטונים, שהם חלקיקי היסוד הנושאים אותה. אינטראקציה בין פוטון לחומר תלויה באנרגיה של פוטון, ולכן קרינה אלקטרומגנטית יכולה למסור אנרגיה לחומר רק במנות בדידות. אם אנרגיה זו גדול מאנרגיית היינון של אטום או מולקולה, יכול הפוטון להיבלע ולשחרר אלקטרון קשור, שיהפוך לחלקיק חופשי.

האנרגיה של פוטון עומדת ביחס ישר לתדירות הקרינה, או ביחס הפוך לאורך הגל שלה. כתוצאה מכך יכולת היינון של קרינה היא תכונה שתלויה רק בתדירות שלה (או באורך הגל שלה), וזאת בהנחה שהעוצמה מספיק חלשה כדי שניתן יהיה להזניח אפקטים לא ליניאריים כמו Multiphoton ionization. לחומרים שונים יש אנרגיית יינון שונה, ולכן אותה קרינה, כלומר קרינה אלקטרומגנטית באותה התדירות, יכולה להיות מייננת עבור חומרים מסוימים ובלתי מייננת עבור חומרים אחרים. אולם, אם קרינה בתדירות כלשהי אינה מסוגלת ליינן חומר מסוים, כל קרינה בתדירות נמוכה יותר גם היא תהיה בלתי מייננת.

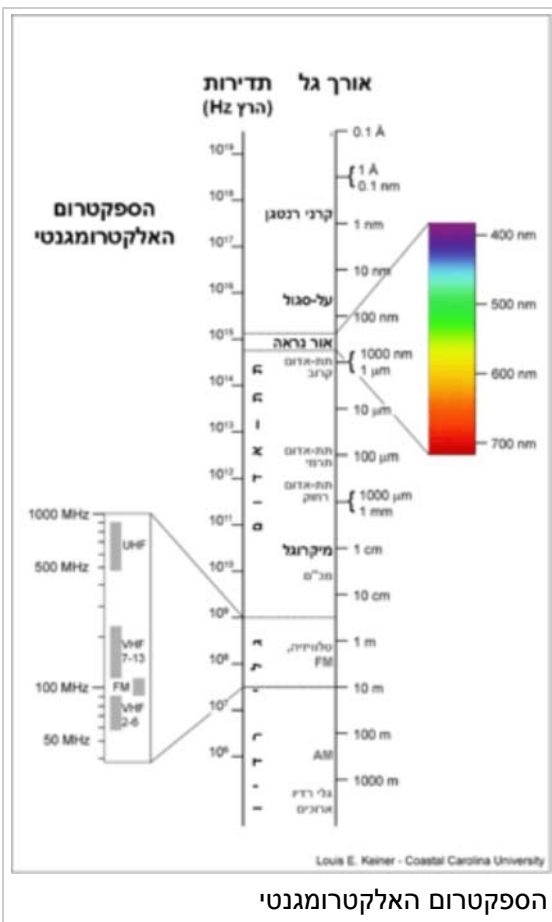
לרוב החומרים האורגניים, כמו אלה שמהם בנוי גוף האדם, הגבול בין קרינה מייננת לבין קרינה בלתי מייננת הוא בתחום העל-סגול. אור נראה, תת-אדום, גלי מיקרוגל וגלי רדיו הם כולם תחומי תדרי קרינה אלקטרומגנטית נמוכים יותר (ובסדר יורד) ויחד הם נקראים קרינה בלתי מייננת.

## מקורות

בחיי היום יום אנו חשופים לקרינה בלתי מייננת בכל מקום. הקרינה אליה אנו חשופים בשטף ההספק הגדול ביותר היא בתחום התת-אדום. על פי מודל קרינת גוף שחור, כל חומר בשיווי משקל תרמודינמי בולע ופולט קרינה הנקראת קרינת חום בשטף הספק שניתן לחישוב לפי חוק סטפן-בולצמן. התדירות העיקרית שבה נפלטת הקרינה ניתנת לחישוב לפי חוק וין, ובטמפרטורת החדר היא בתחום התת-אדום. גופים חמים כמו ברזל מלובן ונורת להט פולטים גם קרינה בלתי מייננת בתחום האור הנראה.

קרינת השמש החודרת את האטמוספירה היא ברובה קרינה בלתי מייננת, אך היא מכילה גם אור על-סגול בתחום הקרינה המייננת, והוא שגורם לכוויות שמש בחשיפה ממושכת ולסרטן עור כנזק מצטבר. זאת, כתוצאה מנזק לתאים שנגרם על ידי יינון ה-DNA, מה שלא יכולה לעשות קרינה בלתי מייננת כמו אור נראה מנורת להט גם בעוצמה גבוהה מאוד. גם קרינה קוסמית החודרת לכדור הארץ מהחלל החיצון מורכבת הן מקרינה מייננת, כמו קרינת גמא, והן מקרינה בלתי מייננת כמו גלי רדיו.

קרינה אלקטרומגנטית בלתי מייננת גם מיוצרת על ידי האדם: בתחום גלי הרדיו לצורכי תקשורת אלחוטית, מכ"מים



וכתופעת לוואי של העברת זרם חילופין ברשת החשמל, בתחום התת-אדום לחימום ובתחום האור הנראה לתאורה.

## אינטראקציה עם חומר

כאשר קרינה בלתי מייננת פוגעת בחומר מבודד, חלק ממנה מוחזר, חלק ממנה מועבר וחלק ממנה נבלע. כמות הקרינה הנבלעת ואופי הבליעה תלויים בעוצמת הקרינה, בתדירות הקרינה ובתכונות החומר. הקרינה הנבלעת גורמת לרזסציה ולזיברציה של מולקולות ולהיווצרות פונונים, המתבטאים כחום שגורם לעליה בטמפרטורה של החומר. קרינה בתחום האור הנראה וסביבתו יכולה גם לגרום לעירור של אלקטרונים באטומים. בחומרים מוליכים, יכולה הקרינה לגרום להיווצרות זרם חשמלי דרך השראה אלקטרומגנטית.

## רגולציה



סימן אזהרה מפני קרינה לא מייננת

בעקבות השימוש הרב בקרינה בלתי מייננת לתקשורת אלחוטית התעורר חשש מפני השפעות בריאותיות שליליות שלה על גוף האדם. בפרט בולט החשש מפני השפעות בריאותיות של קרינת טלפון סלולרי ושל קרינה בתדירות נמוכה מאוד, בה פועלים רשת החשמל ומכשירי חשמל ביתיים. כמו כן קיים חשש מפני אור תת-אדום המשמש לתקשורת אלחוטית ולחימום.

עקב החשש מנזק בריאותי שעלולה לגרום קרינה בלתי מייננת, נחקק בישראל חוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו-2006, שנכנס לתוקף ב-1 בינואר 2007. אף שלידתו של החוק קשורה בקרינה מהאנטנות הסלולריות, החוק חל על כל מקורות הקרינה הבלתי מייננת - רשת החשמל, אנטנות של שידורי רדיו וטלוויזיה, מתקני תקשורת מסוגים שונים וכיוצא בזה. מטרת החוק נקבעו בסעיף 1 שלו: "חוק זה מטרתו להגן על הציבור ועל הסביבה מפני השפעות של חשיפה לקרינה בלתי מייננת, ולהסדיר את העיסוק במקורות קרינה, הקמתם והפעלתם ובמתן שירות למדידת קרינה, בין השאר על ידי קביעת איסורים וחובות בהתאם לעקרון הזהירות המונעת".

הפיקוח הוא רק על חשיפה לקרינה בלתי מייננת המיוצרת על ידי האדם, ולא על קרינה דומה ממקורות טבעיים, באותם תחומי תדרים, שעוצמתה גדולה יותר מהמגבלות שנקבעו בחוק. כך, למשל, על מנת להפעיל מתקן הפולט קרינה בתחום התת-אדום בעוצמה של מעל 10 מיליואט לסמ"ר במרחק 5 ס"מ מהמקור, יש צורך ברישיון ובתשלום של אגרה, על אף שנורה חשמלית רגילה ואף גוף האדם פולטים קרינת חום כזו באופן טבעי.

## קישורים חיצוניים

- חוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו-2006 , אתר המשרד להגנת הסביבה
- סיכום דיון הוועדה לאיכות הסביבה משיבתה ביום 28.7.04
- מהו סף הקרינה המותר? תלוי את מי שואלים כתבה מ-ynet.

The text is available under the Creative Commons Attribution/Share Alike (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/); additional terms may apply for the media files