

דוזימטריה פני עור

הבעיה הגדולה בהקרנות למטרות רפואיות היא מסירת דוזה גבוהה לעור.
חשוב למדוד את הדוזה על פני העור לשם מניעת חשיפת - יתר לעור (למניעת כוויות).

סוגי ה-TLD שפותחו למטרה זו:

1. PES polyether sulphor
2. PTFE polytetra fluoromethane

מייצרים שכבות דקות של החומר ומניחים על פאנטום העשוי מפלסטיק.

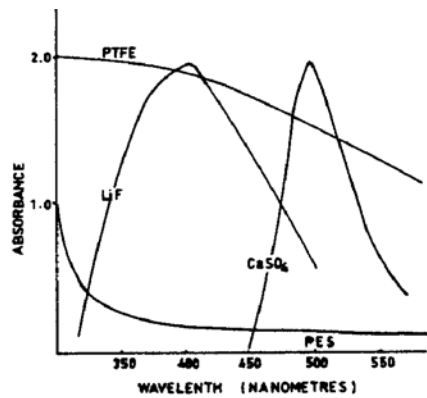


FIGURE 252. Light absorbance of PES and PTFE over wavelength of TL emission from LiF and CaSO₄. (From Lowe, D., Lakey, J. R. A., Tymans, B. J., *Nucl. Ins. Meth.*, 169, 609, 1980. With permission.)

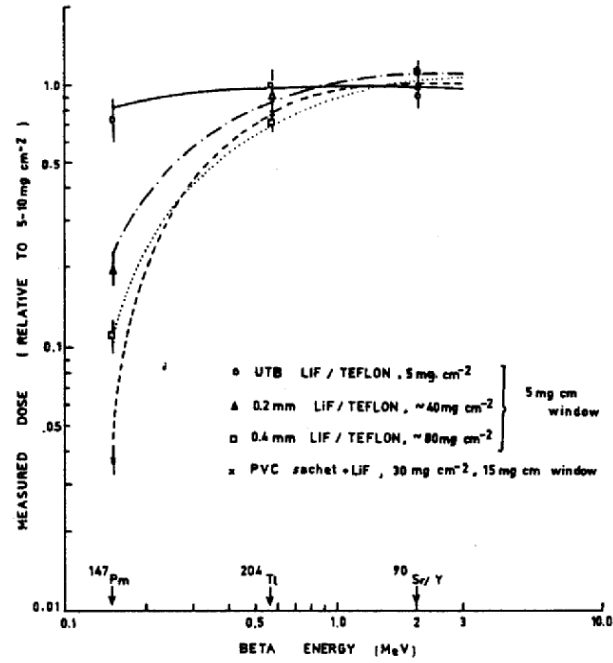


FIGURE 253. The beta response of various skin dosimeters. (From Charis, M. W. and Khan, Z. U., *Advances in Radiation Protection Monitoring*, IAEA, Vienna, 1979, 87. With permission.)

דוזימטריה של נויטרונים בעזרת TLD

הנויטרונים אינם מגיבים עם אלקטרוני האטום אלא עם הגרעין.

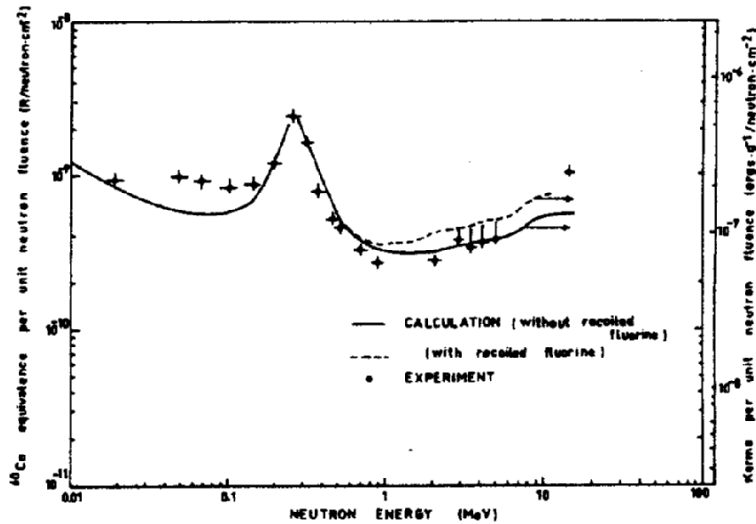


FIGURE 265. Energy response of integral thermoluminescence of ${}^6\text{LiF}$ TLD to neutrons. (From Futura, Y. and Tanaka, S., *Nucl. Ins. Meth.*, 104, 365, 1972. With permission.)

${}^7\text{Li}$ מגיב מעל לסף של 300 MeV

${}^6\text{Li}$ מגיב לנויטרונים תרמיים

הרגישות כפונקציה של נוכחות ${}^6\text{Li}$ בגביש:

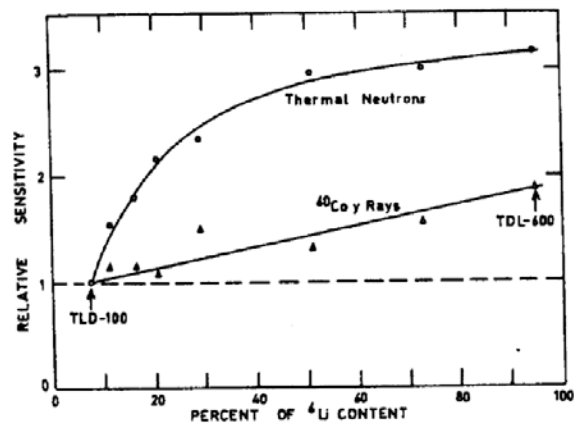


FIGURE 261. Relative sensitivity to thermal neutrons and to ${}^{60}\text{Co}$ γ -rays for LiF powder containing increasing amounts of ${}^6\text{Li}$. Thermal-neutron data have been normalized to a constant γ -ray sensitivity. Numbers on the kerma axis are equivalent in magnitude to rads. (From Wingate, C. L., Tochilin, E., and Goldstein, N., *Proc. Conf. on Luminescence Dosimetry*, Altix, F. H., Ed., USAEC, Series No. 8, 1967, 421. With permission.)

יש לנו הזזה בטמפרטורה בשל שינוי במבנה הגביש:

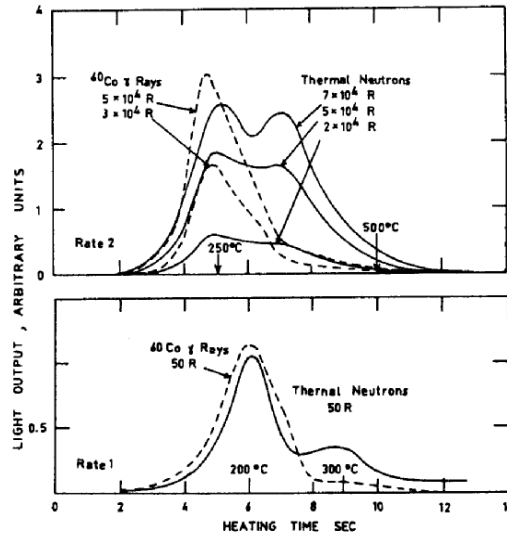


FIGURE 260. Glow curves for TLD-100 irradiated by thermal neutrons and by ^{60}Co γ -rays. The heating rate is slightly different for high and low doses. The R values assigned to the thermal-neutron glow curves give the equivalent ^{60}Co γ -ray exposure that would produce the same integrated light output (area under the curve). (From Wingate, C. L., Tochilin, E., and Goldstein, N., *Proc. Conf. on Luminescence Dosimetry*, Attix, F. H., Ed., USAEC, Series No. 8, 1967, 421. With permission.)

הפגיעה של נויטרונים הורסת לבסוף את הגביש.

דוֹזִימֶטֶר אִישִׁי

מלבן בגודל 5 – 4 cm ובתוכו מספר גבישי TLD שונים. כל TLD מודד קרינה מסוג שונה. לכל TLD מצורפת דופן שונה שמהווה פילטר. בעיה: קיימת תלות בזווית הדוֹזִימֶטֶר (רגיש פחות דרך הדופן).

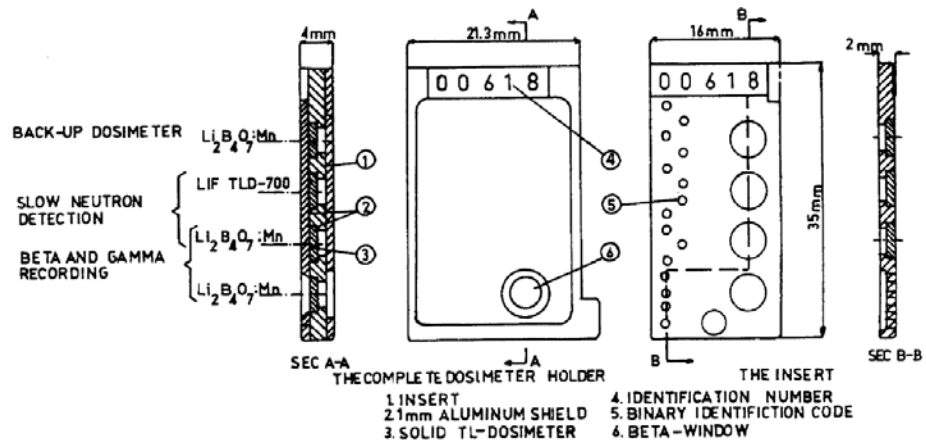


FIGURE 174. A schematic diagram of TLD holder. (From Bolter-Jenssen, L., Christensen, P., and Majborn, B., *3rd Int. Congr. Int. Radiation Protection Association*, Washington, D.C., 1973, 572. With permission.)

סוגים נוספים של TLD

ליתיום בורט

$Li_2B_4O_7$ בצירוף אי ניקיונות של Mn עד 1%. (אי ניקיונות של יסודות שונים יתנו עקומות שונות).

$$Z_{eff} = 7.4$$

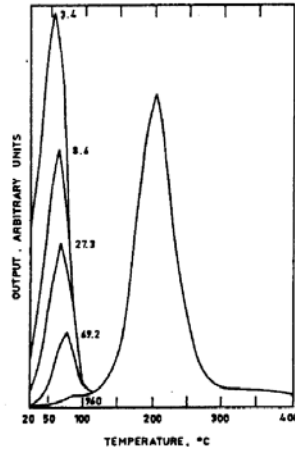


FIGURE 180. Thermoluminescence curves of $Li_2B_4O_7:Mn$. (From Schulman, J. H., Kirk, R. D., and West, E. J., *Proc. Int. Symp. on Luminescence Dosimetry*, Stanford, 1965, Attix, F. H., Ed., USAEC, Series No. 8, 1967, 113. With permission.)

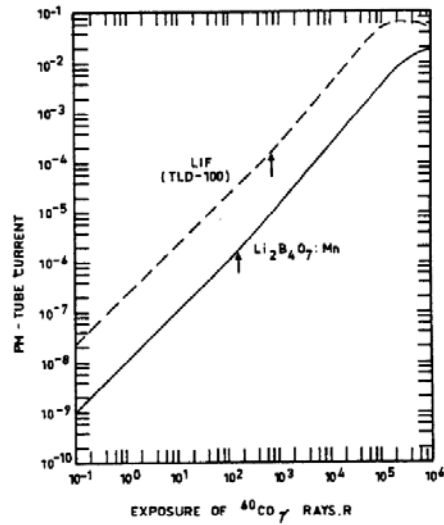


FIGURE 181. Thermoluminescence output (peak height) vs. γ exposure for $Li_2B_4O_7:Mn$ and LiF. (From Schulman, J. H., Kirk, R. D., and West, E. J., *Proc. Int. Symp. on Luminescence Dosimetry*, Stanford, 1965, Attix, F. H., Ed., USAEC, Series No. 8, 1967, 113. With permission.)

בריליום אוקסיד BeO

חסרון: רעיל

יתרונות: מבודד חשמלית ומאט נויטרונים

קרוב מאד לרקמה: $Z_{eff} = 7.13$.

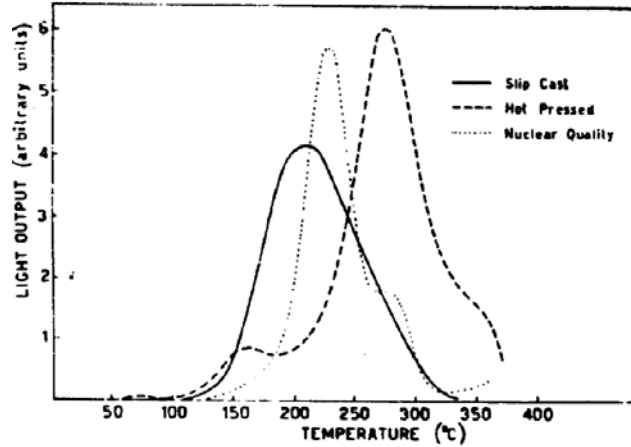


FIGURE 214. Glow curves of the three grades of beryllium oxide, for a dose of about 400 rads and a heating rate of 1.3 to 1.7°C/s. (From Scarpa, G., *Phys. Med. Biol.*, 15, 667, 1970. With permission.)

אלומיניום אוקסיד



יש לו זוג פיקים

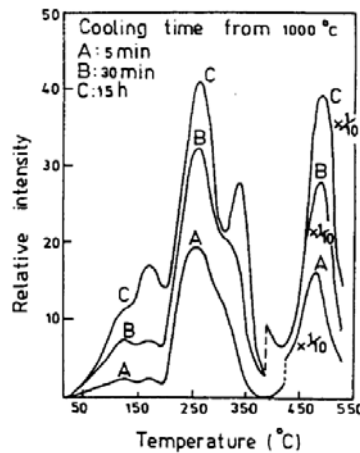


FIGURE 223. Effect of different cooling rates on the glow curves of Al_2O_3 pellets. The pellets were annealed at 1000°C and cooled to room temperature (A) in 5 min, (B) in 30 min, (C) in 15 h. The glow curves were recorded after a gamma exposure of 2,500 R. Multiplying factors marked on curves have the same meaning as in Figure 222. (From Metha, S. K. and Sengupta, S., *Phys. Med. Biol.*, 21, 955, 1976; 22, 863, 1977; 23, 471, 1978. With permission.)

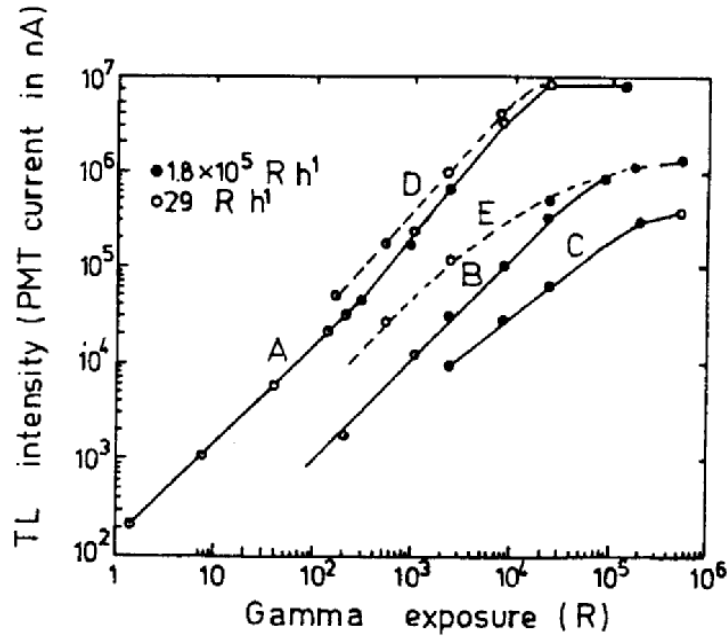


FIGURE 224. TL response of Al_2O_3 pellets as a function of gamma exposure. The 250°C peak grows linearly up to 400 R and then becomes supralinear (A). The 475°C and 625°C peaks (B and C) show almost linear and sublinear growth, respectively. Gamma induced sensitization results in enhancement by factors of about 2 and 5 respectively in 250°C and 475°C peaks (D, E). (From Metha, S. K. and Sengupta, S., *Phys. Med. Biol.*, 21, 955, 1976; 22, 863, 1977; 23, 471, 1978. With permission.)

קלציום פלואוריד



$Z_{\text{eff}} = 16.3$ לא שקול לרקמה. מכיל אי ניקיונות Mn.

יש לו פיק רחב:

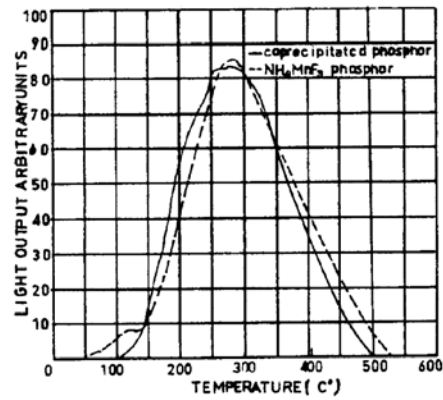


FIGURE 189. $\text{CaF}_2:\text{Mn}$ Glow curve. (From Palmer, R. C., Blase, E. E., and Poirier, V., *Int. J. Appl. Rad. ISO.*, 16, 737, 1965. With permission.)

זהו TLD המתאים למדידת דוזה עד 1000 Gy.

קלציום סולפד



$$Z_{\text{eff}} = 15.3$$

רגיש פי 11 בתחום 30 keV בהשוואה ל-1300 keV.
קשה מאד לשימוש בשל מהירות דעיכה גבוהה.

סופראליניאריות:

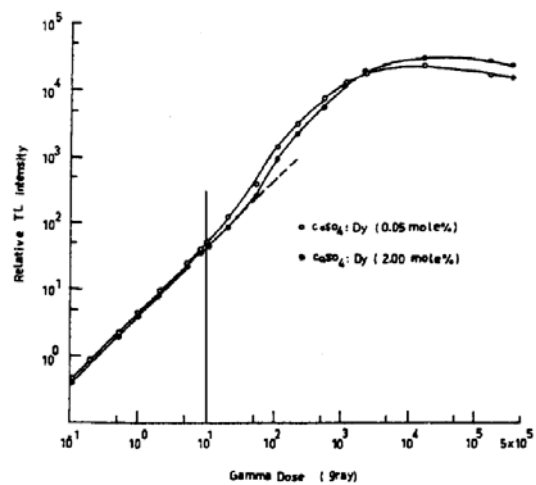


FIGURE 194. Relative TL intensities of $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ (0.05 mol%) and $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ (2.0 mol%) as a function of gamma dose. (From Chandra, B. and Bhatt, R. C., *Nucl. Ins. Meth.*, 164, 571, 1979. With permission.)

ראינו שקיימת תלות בין TL לאנרגיית הקרינה. ביטול התלות הזו ניתנת להשגה על ידי תוספת "מיגון" ל-

:TLD

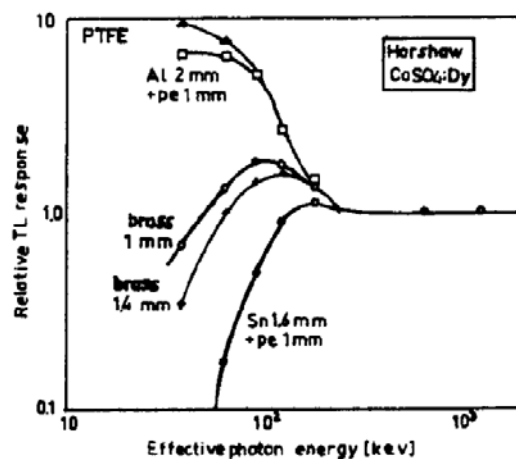


FIGURE 196. The relative TL response of the $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ powder under different filter materials. The density of the brass was $8.2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$. The "pe" is the abbreviation of polyethylene. (From Szabo, P. P., Felszerfalvi, J., and Lenart, A., *Nucl. Ins. Meth.*, 175, 45, 1980. With permission.)