

## أنواع النيوترونات

تصنف النيوترونات حسب طاقتها...من الممكن للنيوترونات ان تتخذ طاقات متعددة وكبيره جدا مما يترجم بسرعات متفاوتة وتساعد على تصنيفها الى فئات :-

### **1-النيوترونات الحراريه Thermal Neutrons :-**

عندما تخترق النيوترونات مادة ما فانها تاخذ بالتصادم مع انويه ماده حيث ينتج عن ذلك فقدا في الطاقه وباستمرار التصادم يستمر فقد الطاقه هذا حتى تصل هذه النيوترونات الى اتزان حراري مع جزيئات الماده ، فاذا كانت درجة حرارة الماده مماثله الى درجة حراره الغرفه فان هذه النيوترونات تدعى ب النيوترونات الحراريه.

### **2- النيوترونات البطيئه والمتوسطه**

تكون طاقة النيوترونات البطيئه والمتوسطه  $0.5 \text{ eV}$  ولهذه الطاقه خاصيه حيث ان عنصر الكادميوم يمتص كل النيوترونات التي لها طاقه اقل منها ويصبح شفاف للنيوترونات التي طاقتها اكبر منها وتسمى النيوترونات التي تتراوح طاقتها ما بين  $(0.5 \text{ eV} - 1 \text{ k eV})$  بالنيوترونات البطيئه والمتوسطه .

### **3- النيوترونات السريعه**

وتكون طاقتها اكبر من  $0.5 \text{ MeV}$  وينتج هذا النوع من تفاعل النيوترون مع بعض المواد .

### **4- النيوترونات النسبيه**

هي نيوترونات تتجاوز طاقتها  $20 \text{ MeV}$  وهي نادره جدا ، وتسمى بهذا الاسم لان سرعتها قريبه من سرعه الضوء.

## حساب طاقة النيوترونات وسرعتها.

يتم حساب طاقة النيوترونات استنادا الى توزيع ماكسويل :-

حيث :-

$$K = Bc$$

$$T = \text{Absolut Temperature (K)}$$

$$M_n = \text{Neutron Mass}$$

$$V = \text{Velocity}$$

من العلاقة اعلاه ممكن الحصول على العلاقة التي تربط سرعه النيوترون مع درجه الحرارة:-

$$V_0 = 1.284 \times 10^2 \sqrt{T} \text{ m/sec}$$

اما مقدار الطاقه ف يساوي :-

$$E = \frac{1}{2} M_n V_0^2 = 0.025 \text{ eV at } 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

أضف الى ذلك بالإمكان تطبيق قوانين النظرية الحركية للغازات حيث ان توزيع انتشار النيوترونات داخل وسط مادي يخضع لقانون ماكسويل- بولتزمان الإحصائي كما المعادلة أدناه:-

$$\frac{dn}{n} = \frac{4V^2}{\sqrt{nv_0}} e^{-}$$

حيث ان  $(dn)$  يمثل عدد النيوترونات التي سرعتها بين  $v$  و  $v+dv$  و  $n$  هو عدد النيوترونات الإجمالي في وحده الحجم اما  $v$  فتمثل السرعة الاكثر احتمالا والتي توجد تحت قيمه المنحني  $f(v) = \frac{dn}{n}$  المرسومه في الشكل ادناه :-

هنا يتم اضافته الشكل

جدول يبين بعض خصائص النيوترونات

نوع النيوترونات	الطاقة (eV)	السرعة (m/sec)	درجة الحرارة (k)
الحرارية	0.025	$2.2 \times 10^3$	290
البطيئة والمتوسطة	$10-10^4$	$1.4 \times 10^4-1.4 \times 10^6$	$1.2 \times 10^4-1.4 \times 10^6$
السريعة	$10^4-10^8$	$1.4 \times 10^7-1.3 \times 10^8$	$1.2 \times 10^8-1.2 \times 10^{10}$
النسبية	$10^{10}$	$2.9 \times 10^8$	$1.2 \times 10^{12}$

