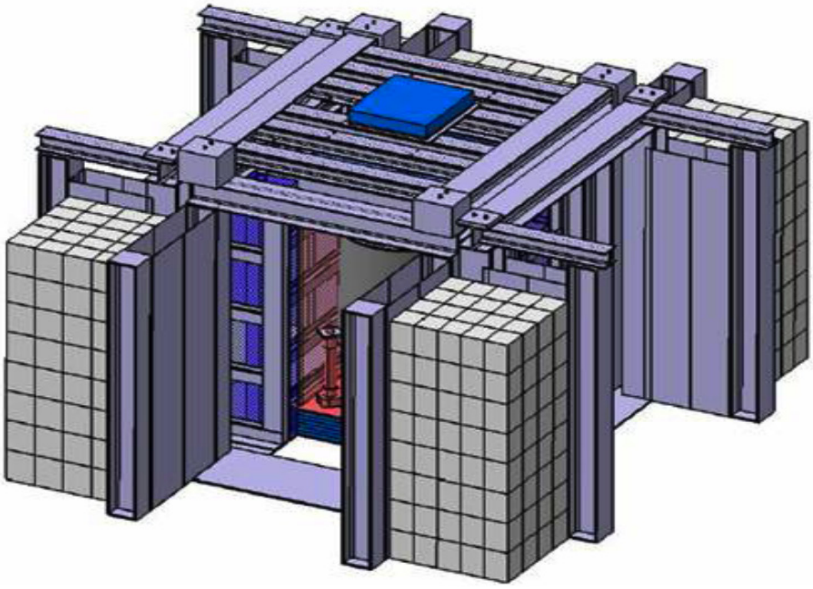
NEXT – Exp-05-2008

El neutrino podría coincidir con su propia antipartícula y, en este caso, algunos núcleos pueden sufrir un tipo inusual de desintegración llamado desintegración doble beta sin neutrinos o $\beta\beta_{0\nu}$. Dicha desintegración se caracteriza por la emisión de dos electrones cuyas energías suman exactamente la energía de reacción disponible de $Q_{\beta\beta}$, con valores típicos de 2.5 MeV. Para medirlo experimentalmente son necesarios detectores que simultáneamente sean a) enormes b) muy sensibles al patrón del proceso y c) robustos frente a fondos asociados con las cadenas radioactivas naturales.
El Xenon es un gas noble que se presenta en pequeñas cantidades en la atmosfera y que, en este experimento es simultáneamente fuente (10% de Xenon es ^{136}Xe, emisor $\beta\beta$) y detector.

NEXT es una propuesta para construir una TPC basada en el gas Xenon que ha sido presentada al Comité Científico del LSC y al programa español Consolider. Propone un programa de 5 años, con tres años iniciales de I+D, seguidos de la construcción de una TPC presurizada de 100kg.
Las ventajas de una TPC de Xenon gas son las siguientes: a) proporciona un patrón con dos trazas características de un suceso $\beta\beta$, b) dicho patrón discrimina de manera eficiente los electrones del fondo gamma de las cadenas de desintegración natural y c) se espera que la resolución de energía sea buena en el gas (1 % FWHM al 2.5 MeV), proporcionando discriminación entre los modos $\beta\beta_{0\nu}$ y $\beta\beta_{2\nu}$ y además entre sucesos de dos-electrones y sucesos de un-electrón en la dispersión gamma o conversión interna.
A día de hoy sabemos que la masa del neutrino es menor que 1000 mili-electro Voltios (meV) y dependiendo del patrón de masa del neutrino, se podría encontrar una señal positiva si se explora una región de masa de hasta 20 meV. NEXT espera ser lo suficientemente sensible para vidas del modo $\beta\beta_{0\nu}$ de 10^{26} años (60 meV) con 100kg de Xenon enriquecido y a 10^{27} y (20 meV) con 1 tonelada.



La instalación en el Hall A comenzará a finales del 2011