



B3. Responeu, de forma breu però raonada, les següents qüestions:

c) Expliqueu, a partir exclusivament de consideracions energètiques perquè no és possible la conversió espontània d'un protó en un neutró i si que ho és, en canvi, la d'un neutró en un protó.

*B3. Responda, de forma breve pero razonada, las siguientes cuestiones:*

*c) Explique, a partir exclusivamente de consideraciones energéticas porque no es posible la conversión espontánea de un protón en un neutrón y si lo es, en cambio, la de un neutrón en un protón.*

En la conversión entre partículas la consideración esencial es la conservación de la “masa energía”, y la masa en reposo de un neutrón es mayor que la masa en reposo de un protón.

En la conversión neutrón a protón existe un excedente de “masa energía”, por lo que es un proceso de desintegración que puede producirse espontáneamente: un neutrón fuera del núcleo es inestable y se desintegra en un protón, un electrón y un antineutrino, lo que ocurre con cierta probabilidad y tiene cierta vida promedio en torno a unos 15 minutos.

Sin embargo la conversión de un neutrón en protón requiere un aporte de energía. Un ejemplo de situación en la que se produce es la “captura electrónica K”, en la que el electrón está aportando energía, o la emisión beta positiva, en la que un protón pasa a un neutrón, un positrón y un neutrino, pero que no se produce con protones libres, solamente con protones dentro de un núcleo en situaciones en las que puedan coger energía.

*Otras ideas además de “consideraciones exclusivamente energéticas”*

*En la conversión entre partículas hay otra consideración importante que es la conservación de la carga, que se produce en cualquier tipo de proceso. En el caso de un neutrón como único punto de partida y protón como destino, en la conversión el resultado debe seguir siendo neutro, por lo que se debe producir también una partícula de carga negativa, que en este caso es el electrón. En el caso del protón como punto de partida y neutrón como destino, es necesario que haya una partícula cargada negativamente junto con el protón (electrón en captura K), o una partícula positiva en el punto destino (positrón en emisión beta positiva)*

*Se podría decir que el protón tiene menos masa que el neutrón porque la masa del quark up es menor que la del quark down, el protón tiene un quark up y dos down, y el neutrón tiene dos quarks down y uno up, pero la masa total no está asociada solamente a la masa de los quarks que lo forman.*

<http://francis.naukas.com/2012/04/30/la-masa-de-un-proton-la-masa-de-sus-quarks-y-la-energia-cinetica-de-sus-gluones/>