

Proceso de Fusión y Fisión.

Fusion and Fission Process

Emmanuel B. Patricio-Rangel^a, Eltonh Islas Trejo^b

Abstract:

Nuclear energy represents one of the most powerful ways to obtain energy from matter. The aim of this bulletin is to explain, in a simple way, the processes of nuclear fusion and fission, which transform the nucleus of the atom and release immense amounts of energy. Understanding these reactions not only enriches students' scientific knowledge, but also invites them to reflect on their impact on society and the environment.

Keywords:

Nuclear, Energy, Fusion, Fission

Resumen:

La energía nuclear representa una de las formas más poderosas de obtener energía a partir de la materia. Este boletín tiene como propósito explicar, de forma sencilla, los procesos de fusión y fisión nuclear, que transforman el núcleo del átomo y liberan cantidades inmensas de energía. Comprender estas reacciones no solo enriquece el conocimiento científico de los estudiantes, sino que también invita a reflexionar sobre su impacto en la sociedad y el medio ambiente.

Palabras Clave:

Nuclear, Energía, Fusión, Fisión

^a Emmanuel Blas Patricio Rangel, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0009-0008-2771-3963>, Email: emmanuel_patricio@uaeh.edu.mx

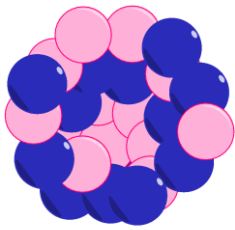
^b Eltonh Islas Trejo, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-4094-110X>, Email: eltonh_islas@uaeh.edu.mx

Introducción.

La fusión nuclear ocurre cuando dos núcleos atómicos ligeros se combinan para formar uno más pesado, liberando una gran cantidad de energía. Es el proceso que alimenta al Sol y a las estrellas, donde núcleos de hidrógeno se unen para formar helio. En la Tierra, la fusión aún está en fase experimental, como en el proyecto ITER (Francia), que busca recrear la energía solar en un ambiente controlado. Su principal ventaja es que produce mucha energía sin emitir gases contaminantes y con residuos radiactivos mínimos. [1]

La fisión nuclear consiste en dividir un núcleo pesado, como el del uranio-235 o el plutonio-239, en dos núcleos más pequeños. Este proceso libera una gran cantidad de energía, junto con neutrones y radiación.

Es la base de funcionamiento de los reactores nucleares actuales, que utilizan la energía liberada para producir electricidad. Sin embargo, la fisión genera residuos radiactivos que requieren manejo especializado. [2]



Uranio 235

Figura 1. Núcleo de Uranio 235.

Fundamentos energéticos de la fusión y la fisión nuclear

Como se menciona anteriormente, cuando dos núcleos pequeños se unen para formar uno más grande, liberando mucha energía, se produce la fusión nuclear. En cambio, la fisión nuclear sucede cuando un núcleo grande se divide en otros más pequeños, también liberando energía, como en los reactores nucleares. En ambos casos, la energía que se obtiene proviene de una pequeña cantidad de masa que se transforma en energía, según la famosa ecuación de Einstein $E = mc^2$, donde una mínima pérdida de masa produce una enorme cantidad de energía. [3]

Comparación entre fusión y fisión nuclear

La fusión y la fisión son dos formas en que el núcleo de los átomos puede liberar una enorme cantidad de energía.

Fusión nuclear:

Es cuando dos núcleos pequeños se unen para formar uno más grande. Este proceso ocurre naturalmente en el Sol, donde los átomos de hidrógeno se combinan para formar helio, produciendo la luz y el calor que llega a la Tierra. En los laboratorios, los científicos intentan reproducirla para obtener energía limpia y casi ilimitada.

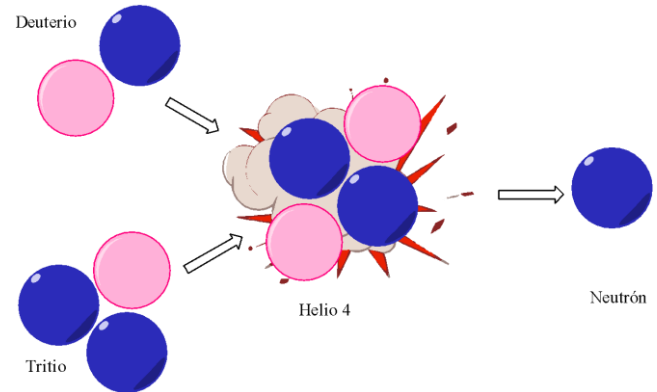


Figura 2. El resultado de la fusión de un núcleo de deuterio y uno de tritio es un núcleo de Helio-4 y un neutrón de alta energía.

Fisión nuclear:

Es cuando un núcleo pesado se rompe en dos o más fragmentos más pequeños. Al dividirse, el núcleo libera una gran cantidad de energía, junto con radiación y neutrones. Este proceso es el que se usa en las plantas nucleares para generar electricidad.

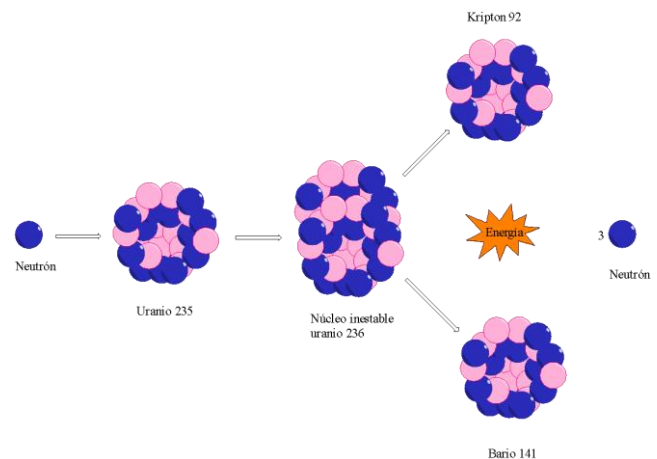


Figura 3. Cada evento de fisión del U-235 produce dos núcleos hijos de forma asimétrica.

Conclusiones.

La fusión y la fisión nuclear muestran el enorme poder que existe dentro del átomo. Ambas reacciones transforman una pequeña cantidad de masa en grandes cantidades de energía, lo que demuestra el potencial de la ciencia para beneficiar o dañar al planeta, según cómo se utilice. Mientras la fisión nos ha permitido generar

electricidad durante décadas, la fusión representa la esperanza de una energía más limpia y segura para el futuro. Comprender estos procesos ayuda a valorar la importancia del conocimiento científico y el uso responsable de la energía en el desarrollo de una sociedad sostenible.

Referencias.

- [1] a) Pacchioni, G. (2019). The road to fusion. *Nature Reviews Physics*, 1(6), 360-362. b) Litaudon, X., Abduallev, S., Abhangi, M., Abreu, P., Afzal, M., Aggarwal, K. M. y Budny, R. (2017). Overview of the JET results in support to ITER. *Nuclear Fusion*, 57(10), 102001.
- [2] a) Liang, Y., Ma, B., Wang, Z., & Bian, Q. (2023). Exploring public acceptance of nuclear waste in Taiwan, China: investigating the impact of perceived risks and benefits of nuclear energy. *Journal of risk research*, 26(12), 1314-1330. b) Madland, D. G. (2006). Total prompt energy release in the neutron-induced fission of ^{235}U , ^{238}U , and ^{239}Pu . *Nuclear Physics A*, 772(3-4), 113-137.
- [3] a) Einstein, A. (1905). Does the inertia of a body depend upon its energy-content. *Annalen der physik*, 18(13), 639-641. b) Parisi, J. F., Berkery, J. W., Sladkomedova, A., Guizzo, S., Hardman, M. R., Ball, J. R., ... & Wilson, H. R. (2025). Doubling fusion power with volumetric optimization in magnetic confinement fusion devices. *Physical Review Research*, 7(1), 013139.