

## Guía autoaprendizaje: Energía Atómica y Radiación

**Objetivo:** Conocer y comprender el concepto de energía atómica y radiación, así como sus usos y consecuencias.

**Instrucciones:** A continuación encontrarás contenidos complementarios a los abordados en clases. Lee atentamente la información entregada y desarrolla las actividades que se plantean posteriormente.

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Curso:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

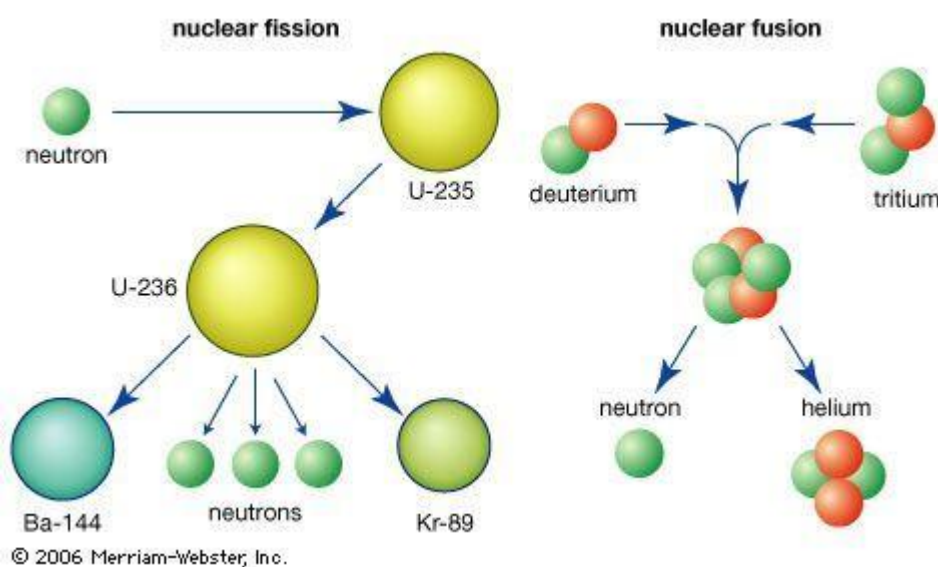
### Energía Atómica

Es la energía liberada de manera artificial o espontánea en una reacción nuclear. Esa liberación se da porque el núcleo de algunos átomos llamados inestables, se desintegra. Se puede conseguir a partir de dos procesos: el de fusión nuclear y el de fisión nuclear.

La fusión nuclear se realiza a partir de la unión de núcleos muy livianos cuya carga es similar, para llegar a un núcleo más pesado. Durante este proceso se libera o se absorbe energía, permitiendo de esta forma, que la materia entre en un estado plasmático. La fisión nuclear es el proceso mediante el cual se divide un núcleo pesado en dos o más núcleos más pequeños, además de fotones, neutrones libres, y partículas alfa y beta. El primer procedimiento está en investigación, ya que se emplea más energía en la obtención que la obtenida mediante este proceso, y por ello, todavía no es viable. La fisión es la que se emplea actualmente en las centrales nucleares.

Ahora, un poco de historia. Todo comenzó cuando Albert Einstein descubrió su famosa fórmula  $E=MC^2$ , donde E es la Energía liberada, M la diferencia de masa o incremento, y C es la velocidad de la luz. Esta ecuación significa que la masa se puede transformar en Energía y al revés, la energía en masa. Según esta fórmula, cuando en un proceso se pierde masa, esta no desaparece sin más, se transforma en energía, según la fórmula anterior. Según dicha fórmula, una pequeña cantidad de masa, libera gran cantidad de energía, pues la velocidad de la luz al cuadrado es: 90.000.000.000.000.000, que al multiplicarlo por la masa, resulta una energía grande en comparación con la masa transformada. Por ejemplo, si se transforma un miligramo de masa en energía, tenemos que la Energía liberada es:  $E = 0.000001\text{Kg} \times 90.000.000.000.000.000 = 90.000.000.000 \text{ julios} = 90 \text{ giga julios}$ .

La primera aplicación práctica de este proceso fue la bomba atómica, en la cual se liberó una energía de 12 kilotones (energía equivalente a 12.000 toneladas de explosivo TNT), destruyendo una ciudad entera. Esta es una forma de liberación de energía de forma incontrolada. En las centrales nucleares, el proceso está controlado, de forma que la energía no sea gigantesca, ya que destruiría el reactor, y se transformaría en una bomba atómica.



**Ejemplos de fisión y fusión nuclear.**

### **Ejemplos de energía atómica:**

- Armamento nuclear.
- Medicina: cobaltoterapia, diagnóstico.
- Investigaciones científicas tales como biología, geología, entre otras.
- Centrales nucleares.
- Reactores nucleares para producir energía mecánica, térmica o eléctrica.
- Transporte como buques nucleares.

### **Ventajas:**

- La emisión contaminante de las centrales nucleares que generan energía eléctrica es mucho menor que la de otro tipo de centrales.
- Aportes importantes en la medicina como son los rayos X, los radiofármacos, radioterapia, entre otros.
- En el área alimenticia se han conservado alimentos gracias a las radiaciones ionizantes.
- En la agricultura se han utilizado radiaciones y técnicas radio isotópicas para la modificación genética de determinados productos.

### **Desventajas:**

- Su uso con fines beligerantes.
- La existencia de una alta contaminación si se produce un accidente.
- La producción de los residuos radioactivos no son fáciles para almacenar y continúan con su actividad durante un prolongado tiempo.
- El costo de mantenimiento e instalaciones de las centrales nucleares es muy elevado.

### **Peligros de la Energía Nuclear:**

Actualmente, la industria nuclear de fisión, presenta varios peligros, que por ahora no tienen una rápida solución. Estos peligros, podrían llegar a tener una gran repercusión en el medio ambiente y en los seres vivos si son liberados a la atmósfera, o vertidos sobre el medio ambiente, llegando incluso a producir la muerte, y condenar a las generaciones venideras con mutaciones. Por ello, a las centrales nucleares se les exige grandes medidas de seguridad, que puedan evitar estos incidentes, aunque a veces pueden llegar a ser insuficientes (Chernobil), debido a que se intenta ahorrar dinero en la construcción, y solo se pone una seguridad mínima.

Los peligros más importantes, son entre otros, la radiación y el riesgo de una posible explosión nuclear, (aunque este último es muy improbable con los actuales sistemas de seguridad de las centrales nucleares). Nos centraremos principalmente en la radiación, por ser el más representativo, debido a que las explosiones son muy improbables.

### **Radiactividad**

Es la propiedad en virtud de la cual algunos elementos que se encuentran en la naturaleza, como el Uranio, se transforman, por emisión de partículas alfa (núcleos de Helio), beta (electrones), gamma (fotones), en otros elementos nuevos, que pueden ser o no, a su vez, radiactivos. La radiactividad es por tanto, un fenómeno natural al que el hombre ha estado siempre expuesto, aunque también están las radiaciones artificiales.

### **RADIACIÓN NATURAL:**

Siempre ha existido, ya que procede de las materias existentes en todo el universo, y puede ser radiación visible (como por ejemplo la luz), o invisible (por ejemplo los rayos ultravioleta). Esta radiación, procede de las radiaciones cósmicas del espacio exterior (Sol y estrellas), pues ellos son gigantescos reactores nucleares, aunque lejanos; también proceden estas radiaciones de los elementos naturales radiactivos (uranio, torio, radio) que existen de forma natural en el aire, agua, alimentos, o el propio cuerpo humano (potasio, carbono-14). Esta radiación natural, es del orden del 88% de la radiación total recibida por el ser humano, clasificándose de la siguiente manera:

- Radiación cósmica : 15 %
- Radiación de alimentos, bebidas, etc.,: 17 %
- Radiación de elementos naturales : 56 %

## RADIACIÓN ARTIFICIAL:

Proviene de fuentes creadas por el hombre. Los televisores o los aparatos utilizados para hacer radiografías médicas son las fuentes más comunes de las que recibimos radiación artificial. La generada en las centrales nucleares, pertenece a este grupo. El incremento de radiación que recibe una persona en un año como consecuencia del funcionamiento normal de una central nuclear, es de 1 milirem al año (1 **REM** = radiación de rayos gamma existente en el aire por centímetro cúbico de aire), cantidad que es 100 veces más pequeña que la radiación natural que recibimos en España. La radiación artificial total recibida por el ser humano es del orden del 12% de todas las radiaciones recibidas. Se clasifica de la siguiente manera:

- Televisores y aparatos domésticos: 0.2 %
- Centrales nucleares : 0.1 %
- Radiografías médicas : 11.7 %

Como es bien sabido, la radiación de los elementos trae serias consecuencias en los seres vivos, si sobrepasan los límites anuales de radiación normal. La consecuencia más importante es la mutación, ya que afecta a las generaciones tanto presentes, como futuras, y sus efectos irían desde la falta de miembros corporales y malformaciones en fetos, esterilidad, hasta la muerte. Por tanto, es importante que los residuos de las centrales nucleares, que son radiactivos, cumplan unas medidas de seguridad, para que no surjan posibles accidentes de fugas de radiación.

Las centrales nucleares, cuentan con grandes medidas de seguridad, pero debido a que estas centrales generan residuos radiactivos muy perjudiciales para los seres vivos estos se clasifican de la siguiente forma:

### - Alta actividad:

Proceden de los elementos de combustible gastados, que se extraen del reactor, y se almacenan temporalmente en una piscina de agua, situada dentro de la central nuclear, y construida de hormigón, con paredes de acero inoxidable, de tal forma que no se escape la radiación. Una vez que la piscina se llena (que puede tardar décadas), los residuos se sacan de la piscina, y se almacenan bajo tierra, profundamente, en minas excavadas, con formaciones salinas para mantenerlo aislado de la humedad, y metidos en bidones blindados con material anticorrosivo. Este es el lugar definitivo, donde se guardarán durante cientos o incluso miles de años.

### - Media actividad:

Son generados por radionucleidos liberados en el proceso de fisión en cantidades muy pequeñas, muy inferiores a las consideradas peligrosas para la seguridad y protección de las personas. Los residuos son solidificados dentro de bidones de acero, utilizando cemento, alquitrán o resinas.

### - Baja actividad:

Generalmente, son las ropas y herramientas que se utilizan en el mantenimiento de la central nuclear. Se prensan, y se mezclan con hormigón, de forma que formen un bloque sólido, son introducidos en bidones de acero. Después, estos bidones, al igual que los de **media actividad**, son trasladados al Centro de almacenamiento de El Cabril, en la provincia de Córdoba, en el caso de España.

## Actividades:

### I. Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es la energía atómica?

---

---

2. ¿Qué es la fisión nuclear? Indica un ejemplo

---

---

3. ¿Qué es la fusión nuclear? Indica un ejemplo

---

---

4. ¿Qué representa la fórmula planteada por Albert Einstein? Explica

---

---

---

5. Construye un cuadro comparativo entre las ventajas y desventajas de la energía nuclear:

VENTAJAS	DESVENTAJAS

6. ¿Qué es la radiactividad?

---

---

7. Indica las principales catástrofes producidas debido al mal uso de la energía nuclear

---

---

---

8. Construye un cuadro comparativo entre la radiación natural y radiación artificial:

Radiación Natural	Radiación Artificial

9. Completa la siguiente tabla sobre la clasificación de los residuos radiactivos de las centrales nucleares:

Alta	Media	Baja