



El estudio de los átomos (III)

¿Qué encontrará esta semana?



Los rayos X.



El mundo de las ciencias naturales.



El globo que atrae.

Esta semana logrará:

- ✓ Describir la utilidad de los rayos X en el campo de la medicina.
- ✓ Explicar con sus palabras qué es un isótopo y un ion a partir del concepto de un átomo.
- ✓ Identificar la aplicación de los isótopos y los iones en el estudio de fenómenos naturales que le rodean.
- ✓ Aplicar el concepto de iones en la explicación de un experimento realizado con materiales de su entorno.
- ✓ Realizar un experimento científico, utilizando elementos naturales de su entorno.
- ✓ _____

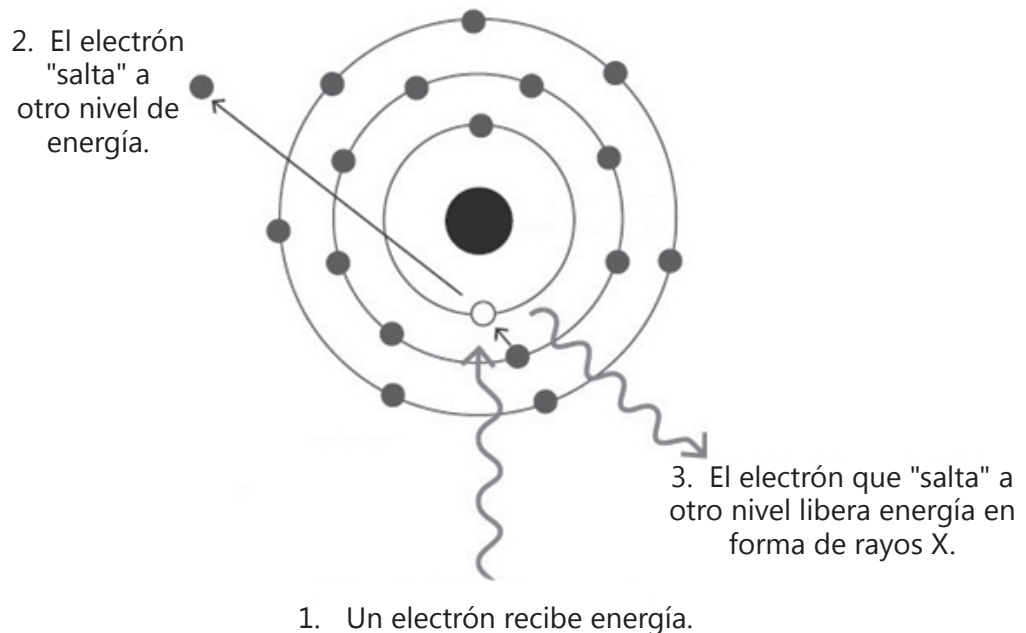


¡Para comenzar!

Los rayos X

Los rayos X son un tipo de radiación que se produce cuando los electrones de un átomo "saltan" de un orbital a otro. La radiación es un fenómeno por el cual se propaga la energía en forma de ondas electromagnéticas¹ o partículas.

Los rayos X son capaces de atravesar cuerpos opacos y son invisibles al ojo humano, pero pueden quedar "impresos" en placas fotográficas.



Historia de los rayos X

Los rayos X fueron descubiertos accidentalmente por el científico alemán Conrad Rontgen en 1895, cuando estaba haciendo experimentos sobre el efecto de las descargas eléctricas en los gases. La primera prueba la hizo con la mano de su esposa, obteniendo la primera radiografía de la historia humana.

¹ Tipo de ondas que pueden viajar en el espacio vacío, o sea, no necesitan de un medio para propagarse. Por ejemplo, la luz.

¿Cómo funcionan los rayos X?

Un tubo de rayos X está formado por dos conductores eléctricos, uno positivo y uno negativo, llamados electrodos: el ánodo y el cátodo. También tiene una fuente de electrones y un blanco (que puede ser la placa de un metal).

Cuando se calienta el cátodo, los electrones reaccionan y se liberan, siendo atraídos por el ánodo. En este proceso, parte de la energía se libera en forma de calor, y otra parte produce rayos X al chocar con los átomos del metal, formando iones que, como veremos esta semana, son átomos que han ganado o han perdido electrones.



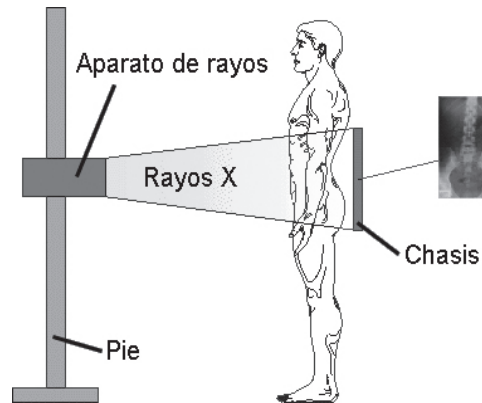
¿Sabía qué?

La **radiología** es la rama de la medicina que produce radiografías mediante rayos X y otros métodos, para poder diagnosticar, pronosticar o tratar distintas enfermedades.

Aplicaciones de los rayos X

Los rayos X son muy utilizados en la medicina moderna. Su primer uso fue para crear radiografías de los huesos y determinar la existencia de fracturas. Sin embargo, actualmente también se utilizan para diagnosticar enfermedades de los órganos internos, para detectar tumores o en el campo de la odontología².

A pesar de su utilidad en la medicina, un examen con rayos X debe estar a cargo de un profesional, pues una exposición muy fuerte o durante mucho tiempo puede causar quemaduras severas, cáncer o incluso la muerte. Las mujeres embarazadas no deben exponerse a estos rayos, pues causan malformaciones a los bebés.



➔ Ejercicio 1

¿Alguna vez le han hecho un examen con rayos X? Si su respuesta es positiva, indique en qué parte del cuerpo y cuál fue la utilidad de este examen. Si su respuesta es negativa, explique qué utilidad podría tener este examen en caso de una emergencia médica suya o de su familia.

² Rama de la medicina que estudia, previene y trata enfermedades dentales, de la boca y órganos asociados.

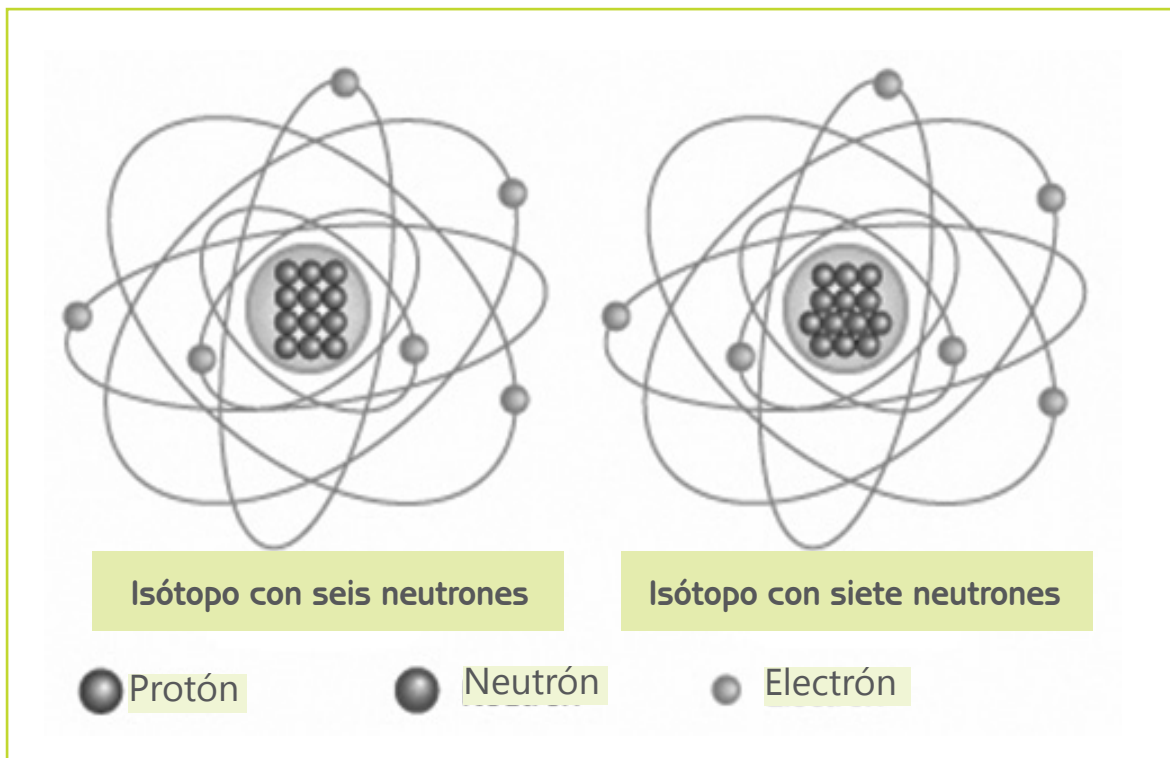


El mundo de las ciencias naturales

1. Isótopos

Todos los elementos tienen un **número atómico**, que es la cantidad de protones y electrones que tiene un átomo. Como un átomo es eléctricamente neutro, la cantidad de protones es igual a la de los electrones. Sin embargo, los átomos varían en cuanto a su número de neutrones.

Por ejemplo, el número atómico del carbono es 6, lo que significa que sus átomos tienen seis protones y seis electrones. Sin embargo, en la naturaleza pueden tener 6, 7 o más neutrones.



Al tener más o menos neutrones, la **masa** del átomo es diferente.

Por lo tanto, los **isótopos** son los átomos de un elemento que tienen el mismo número atómico, pero masa diferente. Todos los isótopos de un elemento tienen las mismas propiedades químicas.

Utilidad de los isótopos

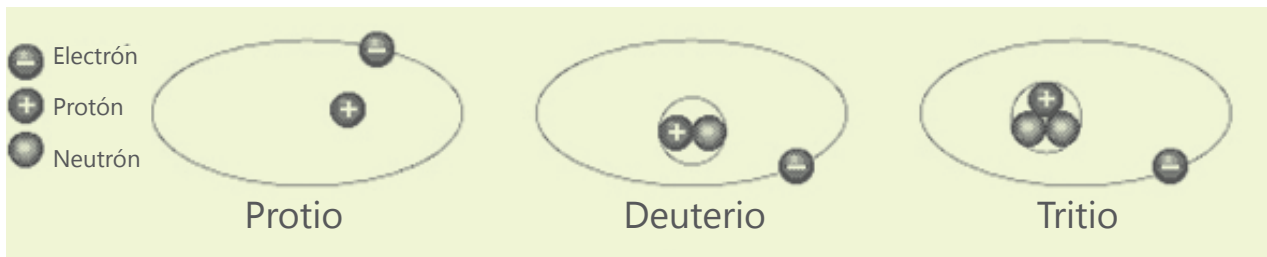
Algunos isótopos son inestables, y cuando colapsan liberan energía llamada **radiación**, que es dañina para las células y genes del cuerpo humano, en especial para células malignas que provocan enfermedades. Por esta razón, algunos isótopos son utilizados en la medicina, como en el caso de la radioterapia.

La **radioterapia** es un tratamiento utilizado para combatir el cáncer. Utiliza rayos X o isótopos radiactivos para destruir a las células malignas que provocan tumores cancerosos. Algunos isótopos radiactivos utilizados con este fin son el Cobalto 60 y el Yodo 131.



El único elemento cuyos isótopos tienen nombre es el **Hidrógeno**:

- Protio: sin neutrones. El más común.
- Deuterio: un neutrón. Se encuentra en el todo el Universo.
- Tritio: dos neutrones. Es radiactivo.



➔ Ejercicio 1

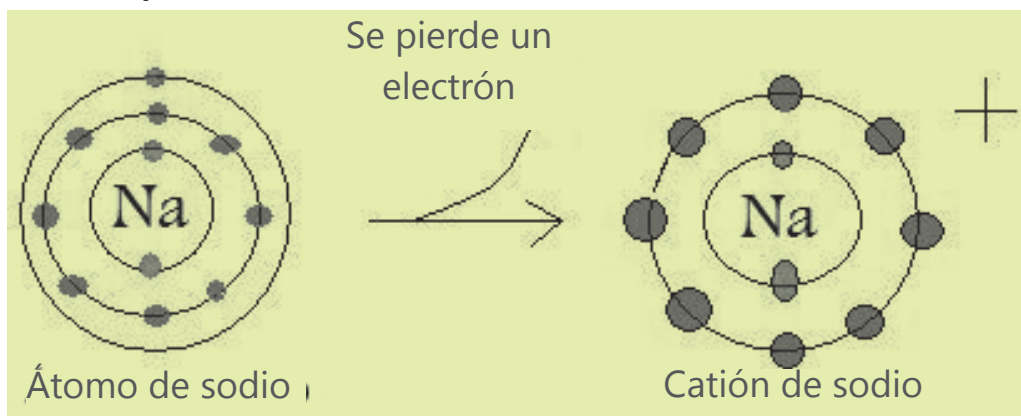
Si la letra X representa un elemento y el subíndice su número atómico, circule las figuras que representan el mismo elemento con isótopos diferentes.



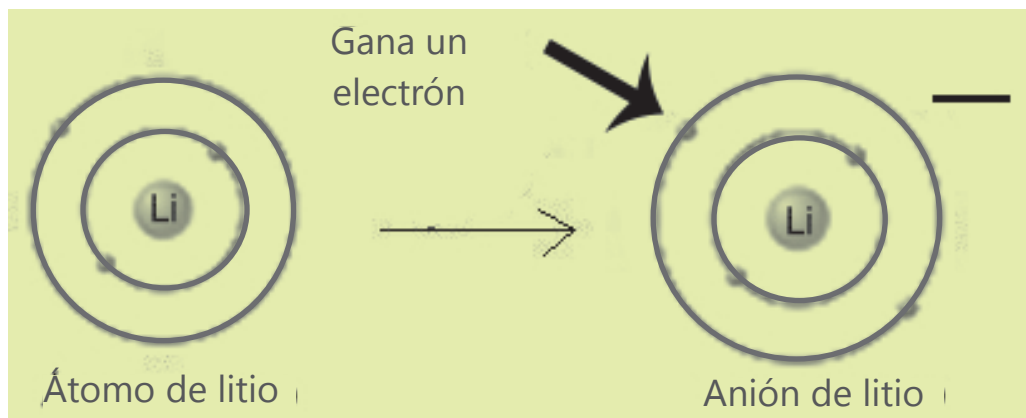
2. Iones

Los átomos son neutros. Sin embargo, en la naturaleza constantemente están perdiendo o ganando electrones al combinarse con otros átomos. Un **ion** es un átomo que ha ganado o perdido electrones.

- Cuando un átomo pierde electrones se llama **cación**, y su carga eléctrica es **positiva**.



- Cuando un átomo gana electrones se llama **anión**, y su carga eléctrica es **negativa**.



Algunos cationes y aniones frecuentes en la naturaleza son:

Cationes	Aniones
Al ³⁺ Cación de <u>aluminio</u> que ha perdido tres electrones.	Cl ⁻ (Cloruro) Anión de <u>cloro</u> , que ha ganado un electrón.
Ca ²⁺ Cación de <u>calcio</u> que ha perdido dos electrones.	F ⁻ (Fluoruro) Anión de <u>flúor</u> , que ha ganado un electrón.
K ⁺ Cación de <u>potasio</u> ha perdido un electrón.	S ²⁻ (Sulfuro) Anión de <u>azufre</u> , que ha ganado dos electrones.

El signo positivo o negativo, indica la carga de cada elemento.

Utilidad de los aniones y cationes

Los aniones y cationes se encuentran abundantemente en la naturaleza. Por ejemplo:

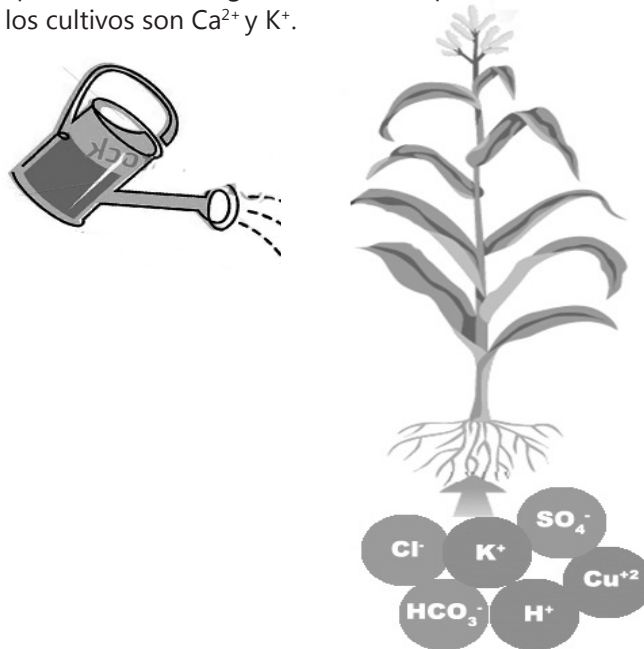
Los iones en nuestro cuerpo

Nuestro cuerpo necesita aniones y cationes para su funcionamiento. Los consumimos a través de alimentos. Por ejemplo, la sal (formada por cloro y sodio), que al mezclarse con agua, forma cationes de sodio y aniones de cloruro. El catión sodio es muy importante para el funcionamiento del sistema nervioso, mientras que el anión cloruro ayuda al proceso de la digestión.



Los iones en la agricultura

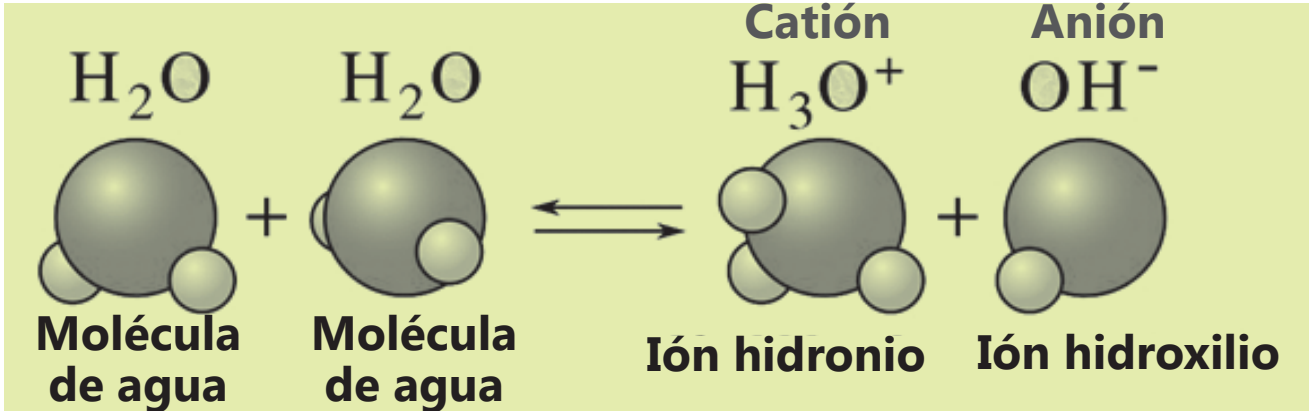
Al igual que nosotros, las plantas necesitan nutrientes para su desarrollo. El agua de riego disuelve estos nutrientes del suelo en cationes y aniones que pueden ser absorbidos por las raíces. Algunos cationes que son necesarios para el crecimiento de los cultivos son Ca^{2+} y K^+ .



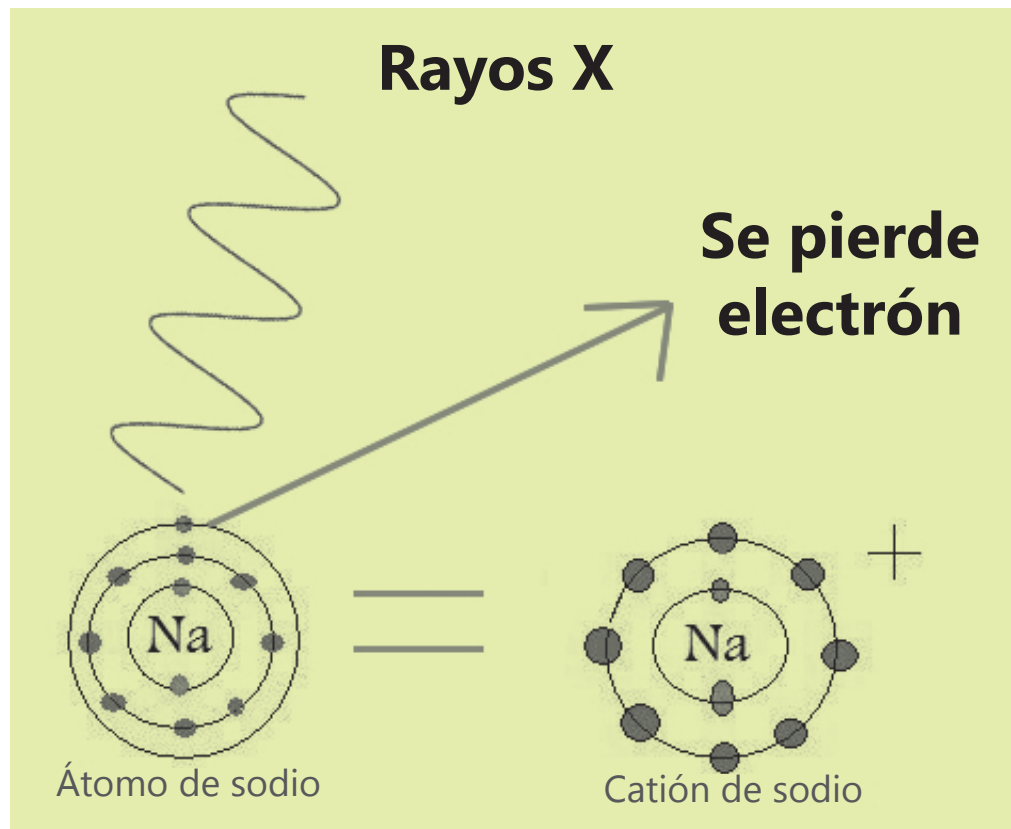
3. Ionización

La ionización es el fenómeno o proceso mediante el cual se producen **iones**.

Los iones pueden producirse a partir de la reacción química de un átomo con otro, llamándose ionización química.



Pero también pueden producirse cuando a un átomo se le suministra energía (a través de altas temperaturas o de rayos x, por ejemplo). En este caso se llama ionización física.



La ionización en la naturaleza

A nuestro alrededor ocurre ionización de forma natural, como por ejemplo:

- Cuando el agua está en movimiento, como en las cataratas o en las olas, se producen iones negativos por el choque del agua.
- Durante una tormenta eléctrica, las partículas del agua de lluvia chocan entre sí, formando iones negativos en las nubes que pueden ser descargados como un rayo.
- La ionósfera es una de las capas que forman la atmósfera. Debe su nombre a que siempre se encuentra ionizada, por el efecto de la radiación solar.



Algunas aplicaciones de la ionización en la vida cotidiana

Los tubos fluorescentes de luz funcionan a partir de la emisión de electrones que producen ionización.

- En los televisores de plasma. El plasma es un gas hecho de iones y electrones.
- En baterías, como las de ion de litio.



La influencia de los iones del medio ambiente en la salud humana

En un ambiente natural, los iones positivos y negativos se encuentran en equilibrio. Sin embargo, en algunos casos, existen factores como la contaminación, que producen un exceso de iones positivos, que afectan a los sistemas respiratorio, nervioso y hormonal, ocasionando síntomas como dolor de cabeza, insomnio y cansancio. Por el contrario, se dice que los iones negativos favorecen la relajación y el equilibrio del cuerpo.



¡A la ciencia por la experiencia!

El globo que atrae

Introducción

Los antiguos griegos conocían los efectos de frotar ámbar con un trozo de lana. Observaron que después de frotar el ámbar, este podía atraer cuerpos ligeros.

Esto se debe a que al frotar un objeto con otro generamos electricidad estática.

¿Cómo se genera la electricidad estática?

Los átomos de algunos materiales -como la lana, el cabello humano o el vidrio- tienden a perder fácilmente sus electrones cuando entran en contacto con otros.

Por ejemplo, cuando frotamos un objeto con lana, los átomos de la lana pierden electrones en forma de iones que "pasan" al objeto, que queda electrizado o, dicho con otras palabras, cargado con iones negativos (aniones), que pueden atraer o repeler a otros objetos, según lo siguiente:

- Cuando dos cuerpos tienen la misma carga eléctrica, se repelen.
- Cuando dos cuerpos tienen diferente carga, se atraen.

¿Qué materiales necesita?

- ✓ Varios objetos no pesados, como un trozo de papel, un clip, etc.
- ✓ Un globo.
- ✓ Alguna prenda de lana, como un suéter.

Procedimiento

1. Coloque varios objetos no pesados en una mesa.



2. Infle un globo y frótelo varias veces contra un suéter u otra prenda de lana.



3. Acerque el globo hacia los diferentes objetos.



4. Pruebe también acercándolo a su cabello.



5. Anote qué sucede con cada objeto.

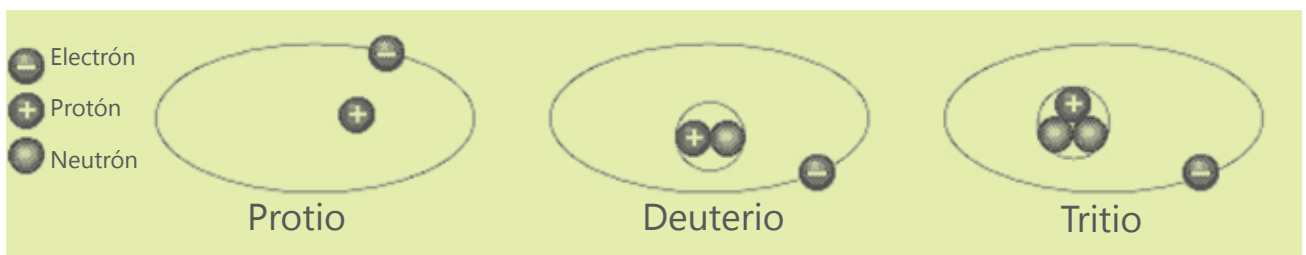
6. Elabore una conclusión sobre el experimento.



Resumen

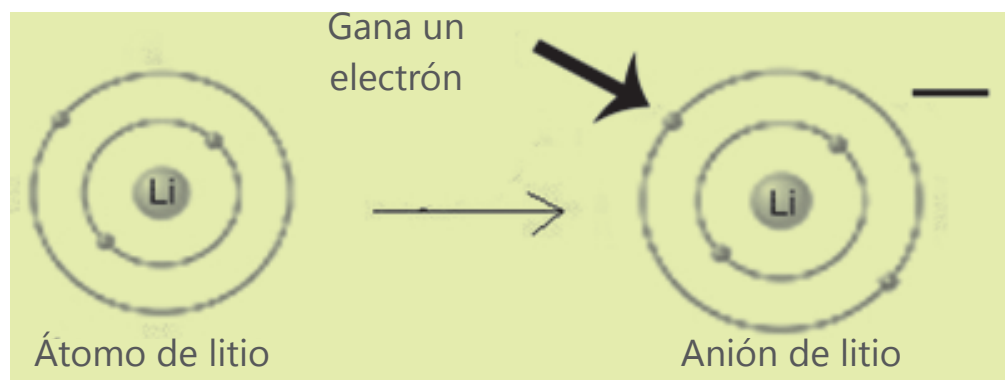
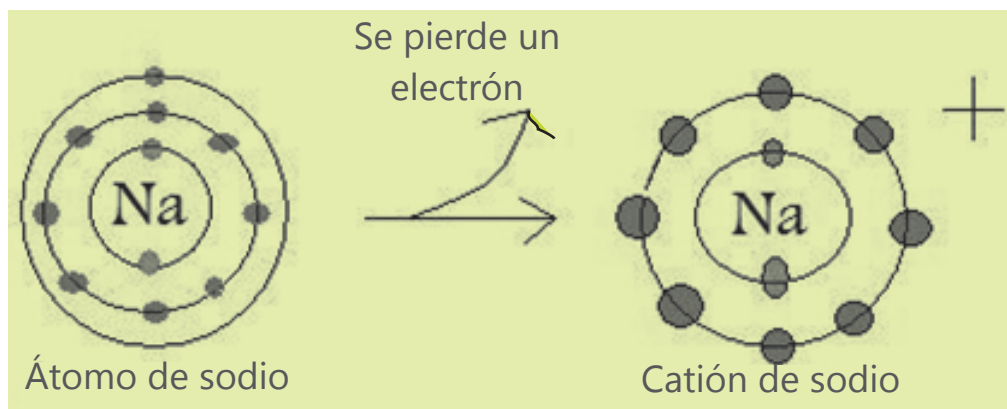
Los **isótopos** son los átomos de un elemento que tienen el mismo número atómico, pero masa diferente.

Isótopos de hidrógeno



Los **isótopos** son los átomos de un elemento que tienen el mismo número atómico, pero masa diferente.

Un **ion** es un átomo que ha
 → perdido electrones → catión (carga positiva)
 → ganado electrones → anión (carga negativa)



La ionización es el fenómeno o proceso mediante el cual se producen **iones**.



Investigue en la red...

Visite la siguiente dirección, y diviértase observando los iones de diferentes sustancias químicas. Seleccione una molécula en el menú de la izquierda, posicione sobre la ilustración que aparece en el extremo superior izquierdo, y arrástrela con la ayuda del *mouse* dentro del vaso. En la derecha observe los iones que se forman:

<http://www.educaplus.org/play-18-Ionizaci%C3%B3n.html>



Autocontrol

Actividad 1. Demuestre lo aprendido.

A. En la sopa de letras, encuentre las siguientes palabras:

Átomo - Número atómico – Elemento – Masa - Electrones – Positiva - Negativa

SOPA DE LETRAS

a	h	l	s	o	d	e	g	p	l	n
a	t	o	m	o	u	l	w	o	p	u
p	r	w	a	t	f	e	v	s	y	m
c	a	b	s	u	o	m	z	i	h	e
c	g	q	a	k	w	e	b	t	f	r
a	f	l	x	p	b	n	i	i	x	o
o	f	n	e	g	a	t	i	v	a	a
p	v	m	a	h	e	o	s	a	b	t
l	y	j	s	ñ	y	m	u	f	a	o
e	l	e	c	t	r	o	n	e	s	m
j	k	p	u	q	m	u	a	i	p	i
l	a	w	f	a	c	d	s	l	z	c
u	a	h	e	l	e	m	e	n	t	o
m	k	g	j	c	m	o	w	p	a	i

B. Ayúdese de estas palabras para explicar los siguientes términos:

Isótopo:

Ión:

Catión:

Anión:

Actividad 2. Aplique lo aprendido.

1. ¿Los isótopos y los iones son átomos? Explique por qué.

2. El nombre químico de la sal es cloruro de sodio (NaCl), lo cual significa que está formado por átomos de sodio (Na) y de cloro (Cl). Estos átomos pueden transformarse en iones, siendo el del sodio= Na^+ y el del cloro= Cl^- . Escriba cuál es el catión y cuál es el anión.

Catión: _____

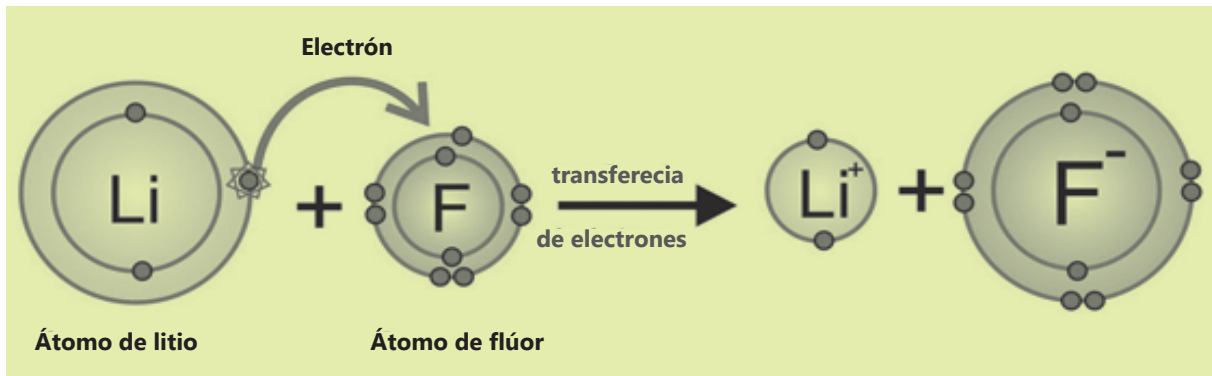
Anión: _____

3. El ion bicarbonato (HCO_3^-) se encuentra normalmente en los fluidos del cuerpo humano. Puede combinarse con otros iones, como el H^+ para formar ácido carbónico, que interviene en el proceso de respiración. Escriba cuál es el catión y cuál es el anión.

Catión: _____

Anión: _____

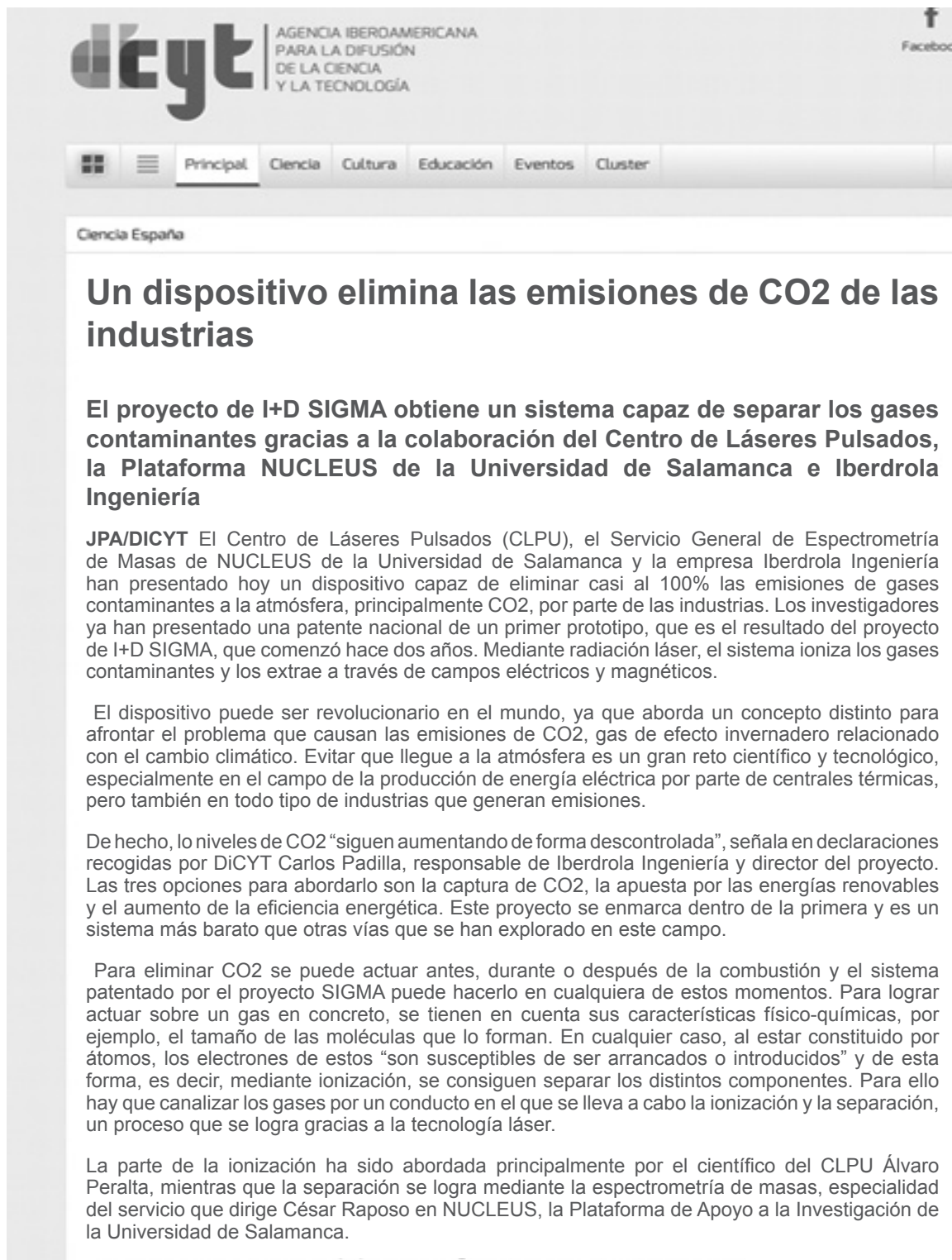
4. En la siguiente ilustración, indique cuál es el anión y cuál es el catión.



Actividad 3. Desarrolle nuevas habilidades.

Capacidad de comunicación, capacidad de síntesis, comprensión lectora.

1. Lea el siguiente artículo y describa con sus palabras cómo se puede utilizar la ionización para el cuidado del medio ambiente.



The image shows a screenshot of a website from DiCYT (Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología). The page features a navigation menu with options like 'Principal', 'Ciencia', 'Cultura', 'Educación', 'Eventos', and 'Cluster'. The main content area is titled 'Ciencia España' and contains an article with the following text:

Un dispositivo elimina las emisiones de CO₂ de las industrias

El proyecto de I+D SIGMA obtiene un sistema capaz de separar los gases contaminantes gracias a la colaboración del Centro de Láseres Pulsados, la Plataforma NUCLEUS de la Universidad de Salamanca e Iberdrola Ingeniería

JPA/DICYT El Centro de Láseres Pulsados (CLPU), el Servicio General de Espectrometría de Masas de NUCLEUS de la Universidad de Salamanca y la empresa Iberdrola Ingeniería han presentado hoy un dispositivo capaz de eliminar casi al 100% las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, principalmente CO₂, por parte de las industrias. Los investigadores ya han presentado una patente nacional de un primer prototipo, que es el resultado del proyecto de I+D SIGMA, que comenzó hace dos años. Mediante radiación láser, el sistema ioniza los gases contaminantes y los extrae a través de campos eléctricos y magnéticos.

El dispositivo puede ser revolucionario en el mundo, ya que aborda un concepto distinto para afrontar el problema que causan las emisiones de CO₂, gas de efecto invernadero relacionado con el cambio climático. Evitar que llegue a la atmósfera es un gran reto científico y tecnológico, especialmente en el campo de la producción de energía eléctrica por parte de centrales térmicas, pero también en todo tipo de industrias que generan emisiones.

De hecho, los niveles de CO₂ “siguen aumentando de forma descontrolada”, señala en declaraciones recogidas por DiCYT Carlos Padilla, responsable de Iberdrola Ingeniería y director del proyecto. Las tres opciones para abordarlo son la captura de CO₂, la apuesta por las energías renovables y el aumento de la eficiencia energética. Este proyecto se enmarca dentro de la primera y es un sistema más barato que otras vías que se han explorado en este campo.

Para eliminar CO₂ se puede actuar antes, durante o después de la combustión y el sistema patentado por el proyecto SIGMA puede hacerlo en cualquiera de estos momentos. Para lograr actuar sobre un gas en concreto, se tienen en cuenta sus características físico-químicas, por ejemplo, el tamaño de las moléculas que lo forman. En cualquier caso, al estar constituido por átomos, los electrones de estos “son susceptibles de ser arrancados o introducidos” y de esta forma, es decir, mediante ionización, se consiguen separar los distintos componentes. Para ello hay que canalizar los gases por un conducto en el que se lleva a cabo la ionización y la separación, un proceso que se logra gracias a la tecnología láser.

La parte de la ionización ha sido abordada principalmente por el científico del CLPU Álvaro Peralta, mientras que la separación se logra mediante la espectrometría de masas, especialidad del servicio que dirige César Raposo en NUCLEUS, la Plataforma de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Salamanca.

Glosario

- ánodo:** Es un electrodo donde se produce una reacción en la cual se pierden electrones.
- cátodo:** Es un electrodo donde se produce una reacción en la cual se ganan electrones.
- electrodo:** Es un conductor eléctrico.
- masa:** Medida de la cantidad de materia que tiene un cuerpo.
- número atómico:** Corresponde a la cantidad de protones y electrones que tiene un átomo.
- odontología:** Rama de la medicina que estudia, previene y trata enfermedades dentales y de la boca y órganos asociados.
- ondas electromagnéticas:** Son un tipo de ondas que pueden viajar en el espacio vacío, o sea, no necesitan de un medio para propagarse. Por ejemplo, la luz.
- radiación:** Es un fenómeno en el cual se propaga la energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas.

Revise su aprendizaje

Marque con un cheque ✓ la casilla que mejor indique su rendimiento.

		logrado	en proceso	no logrado
Después de estudiar...	Describo la utilidad de los rayos X en el campo de la medicina.			
	Explico con mis palabras qué es un isótopo y un ion a partir del concepto de un átomo.			
	Identifico la aplicación los isótopos y los iones en el estudio de fenómenos naturales que me rodean.			
	Aplico el concepto de iones en la explicación de un experimento realizado con materiales de mi entorno.			