

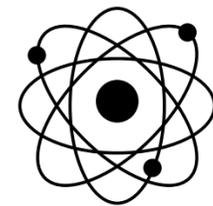


|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| H  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | He |  |
| Li | Be |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | B  | C  | N  | O  | F  | Ne |  |
| Na | Mg |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Al | Si | P  | S  | Cl | Ar |  |
| K  | Ca | Sc | Ti | V  | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |  |
| Rb | Sr | Y  | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I  | Xe |  |
| Cs | Ba | La | Hf | Ta | W  | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn |  |
| Fr | Ra | Ac | Rf | Db | Sg | Bh | Hs | Mt | Ds | Rg | Cn | Nh | Fl | Mc | Lv | Ts | Og |  |
|    |    |    | Ce | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu |    |  |
|    |    |    | Th | Pa | U  | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es | Fm | Md | No | Lr |    |  |

# METALES ALCALINOTÉRREOS



GRUPO IIA



## ¿POR QUÉ "ALCALINOTÉRREOS?"

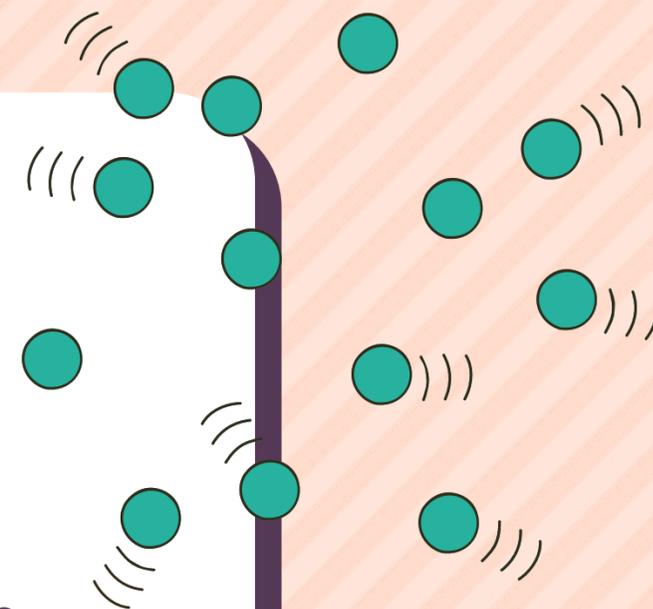
Este nombre viene dado de las antiguas tierras alcalinas (conocidas como berilio, magnesia, cal, estroncio y baria), que contenían óxidos con aspectos grises a cafés

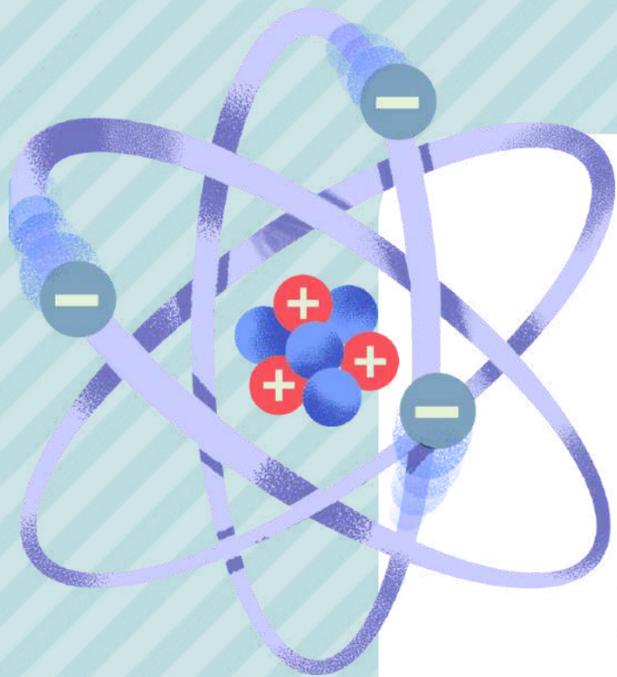




# REACTIVIDAD

A excepción del Berilio, son muy reactivos, aunque menos que los elementos del Grupo IA. Esto se debe a que poseen 2 electrones en su última capa de valencia, por lo que es mucho más fácil para ellos perder 2 electrones y oxidarse que perder 6 y reducirse.

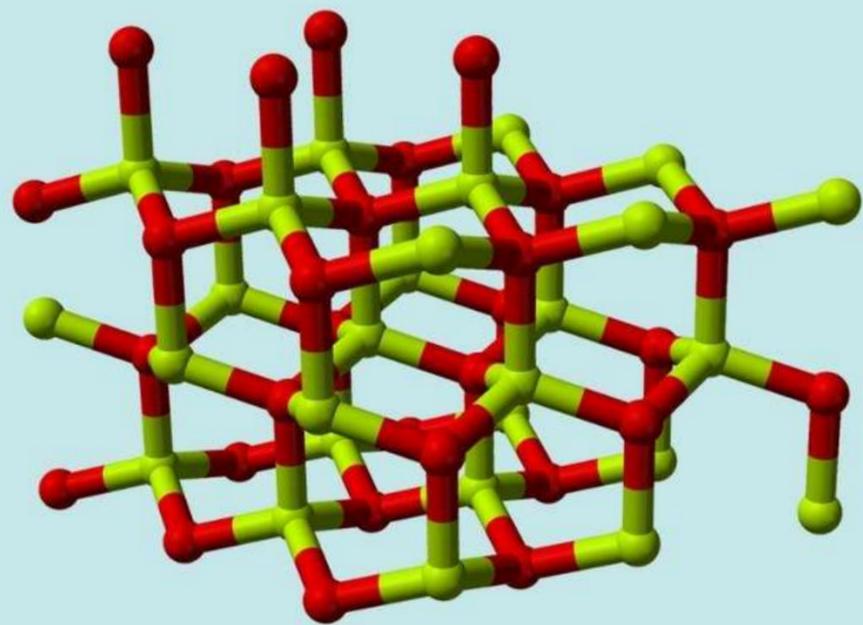




# TENDENCIAS

La reactividad aumenta conforme bajamos en el grupo, y todos excepto el Be reaccionan con agua. El valor de sus potenciales estándar es el siguiente:



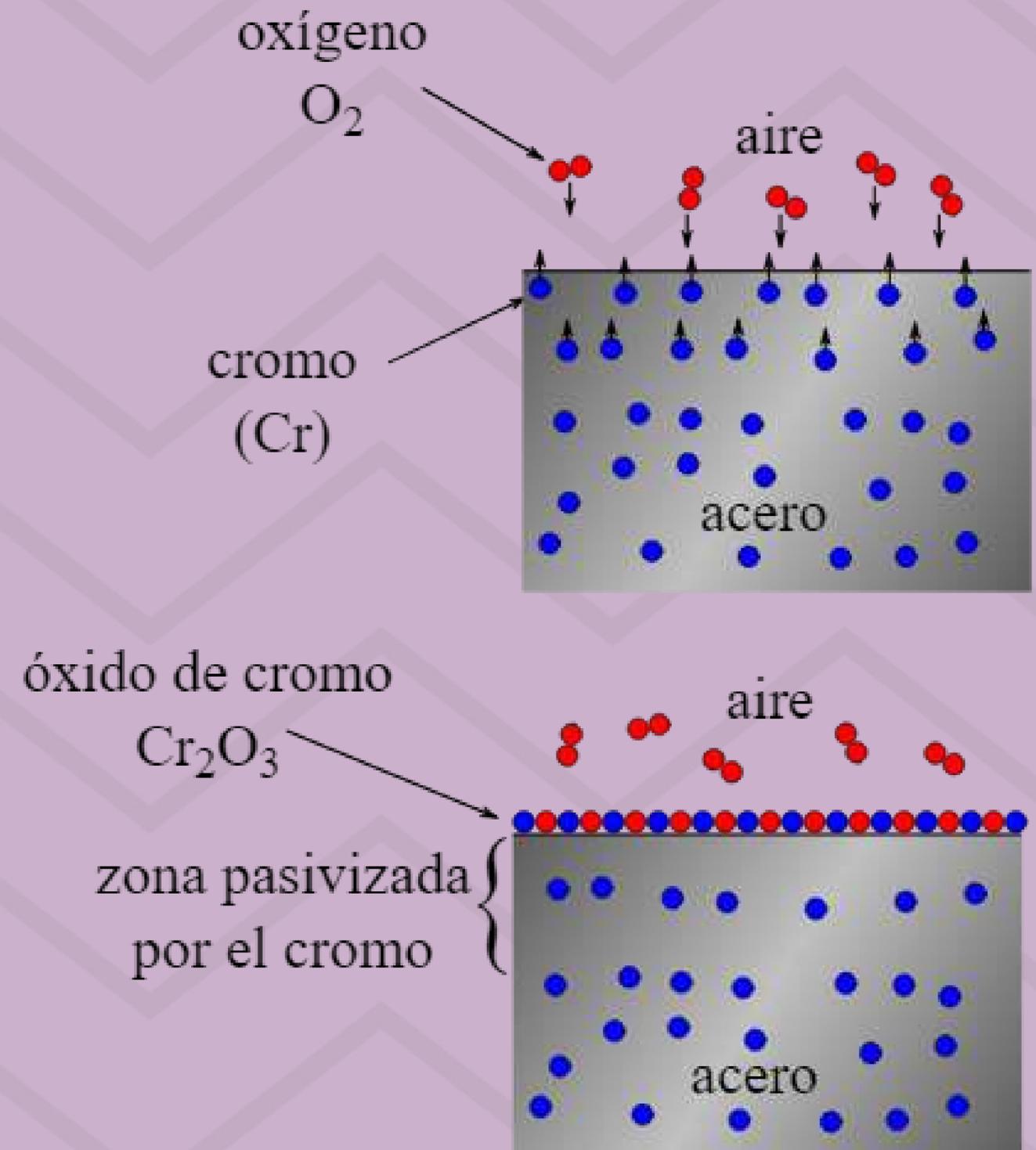


## LA PASIVACIÓN QUÍMICA

El berilio debería ser capaz de reaccionar con agua, pero no lo hace. Esto se debe a que, al entrar en contacto con la misma, genera rápidamente una capa de óxido de berilio ( $\text{BeO}$ ) muy estable que se adhiere a la superficie del metal y evita que continúe reaccionando.

## LA PASIVACIÓN QUÍMICA

Al proceso en el que se forma una capa delgada e inerte de óxidos, nitruros u otros compuestos sobre la superficie de un metal, ayudando a protegerlo contra la corrosión, se le conoce como pasivación química, y está presente en otros metales importantes que forman parte de nuestra vida diaria.



# ¿POR QUÉ EL BERILIO SE COMPORTA DIFERENTE?

## LA CARGA NUCLEAR EFECTIVA

El Berilio presenta bastantes diferencias con respecto a los demás alcalinotérreos porque posee una mayor carga nuclear efectiva que los demás elementos de su grupo.



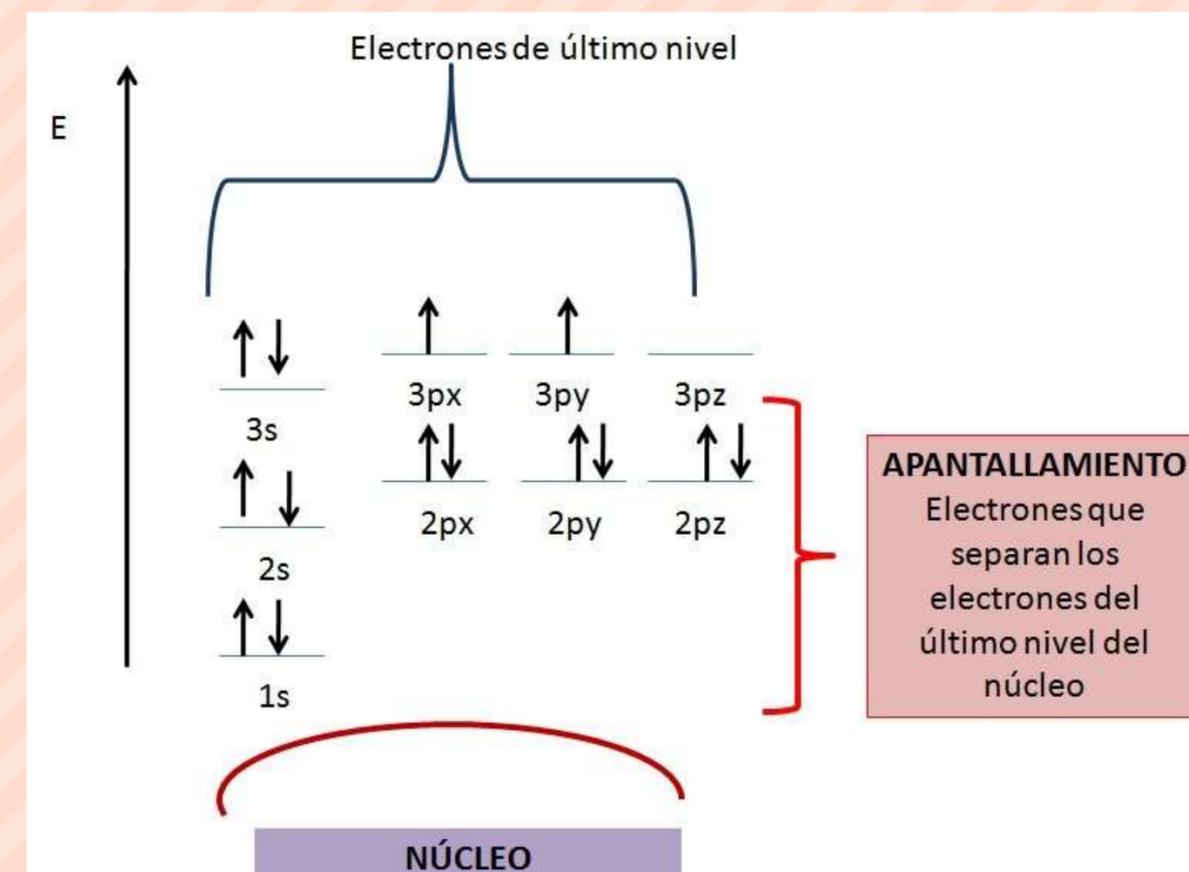


# EFECTO DEL APANTALLAMIENTO



Una menor carga nuclear efectiva implica que hay menos apantallamiento por parte de los electrones que separan al núcleo positivo de los electrones de valencia

Menor apantallamiento significa que los electrones de valencia se ven atraídos con mayor fuerza al núcleo, siendo más difícil que sean atraídos por la densidad de carga de otro elemento en un enlace





# EL BERILIO

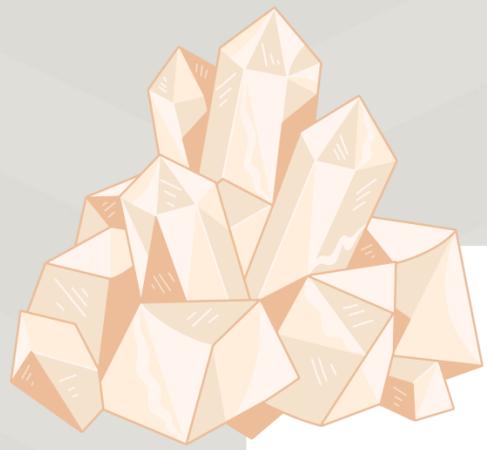


Su nombre viene del griego "béryllos", que significa gema verde, pues lo aisló el químico francés Nicholas Louis Vauquelin a partir de la esmeralda.

Ocupa el lugar 51 en orden de abundancia de los elementos en la corteza terrestre, y según algunas fuentes, el lugar 28 en el cuerpo humano.

El mineral berilio  $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$  con 12% de óxido de berilio es la única fuente importante de este elemento.



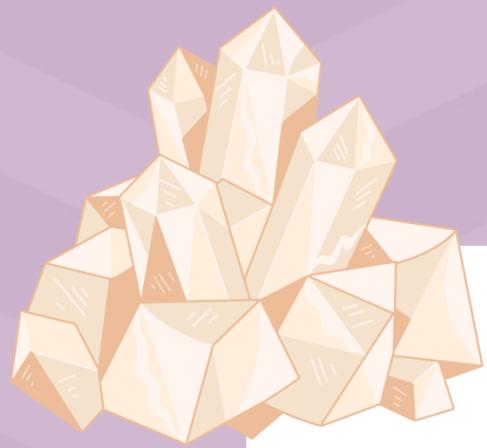


## OTROS MINERALES CON UNA CANTIDAD IMPORTANTE DE BERILIO SON:

- Bertrandita  $\text{Be}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2$
- Fenacita  $\text{Be}_2\text{SiO}_4$
- Beryllonita  $\text{NaBePO}_4$
- Crisoberilo  $\text{BeAl}_2\text{O}_4$

De todos ellos, el único que se produce significativamente en México es el berilo.





## ¿CÓMO SE OBTIENE?

Primero, los minerales de berilio se calientan con  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$  para formar  $\text{BeF}_2$ , mismo que luego se reduce con magnesio metálico para formar berilio metálico:

$$\text{BeF}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{MgF}_2 + \text{Be}$$


# USOS Y TOXICIDAD



- Es transparente a los rayos X, por lo que se utiliza en las ventanas de los aparatos que los producen.



- Muchos de los minerales de berilio son usados como gemas preciosas. La aguamarina, esmeralda, morganita y heliodoro son variedades del Berilo.

- El berilio se utiliza en la industria y experimentación nuclear por su capacidad para disminuir la velocidad de los neutrones y desviarlos.

- Es muy usado en aleaciones con otros metales, puesto que no produce chispas (útil en pozos petroleros), es ligero y confiere mayor resistencia mecánica a algunas aleaciones.

- El polvo de minerales de berilio y otros desechos del mismo son cancerígenos, pues se acumulan en los pulmones y los dañan de una forma similar a como lo hace la fibra de vidrio.

# LOS ISOMORFOS MINERALES

Cuando 2 minerales poseen uno o más átomos diferentes pero conservan la misma distribución y dimensiones, se les llama isomorfos, y sus implicaciones incluyen el reemplazo de átomos de un elemento por otro en un mineral.  
Ejemplo: Unión de calcita y barita.





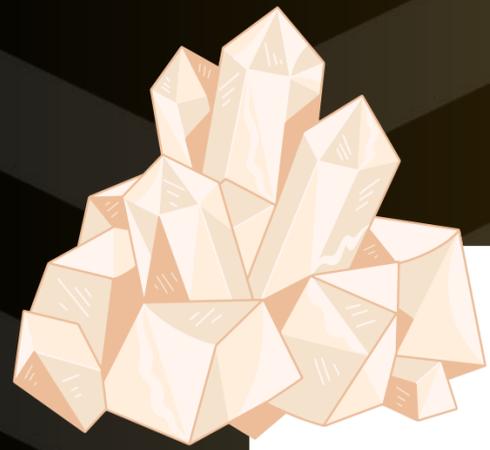
# EL MAGNESIO



El nombre magnesium se origina de la palabra griega para una región de Tesalia, la Prefectura de Magnesia, en Grecia.

Fue producido mediante electrólisis por primera vez por el químico Sir Humphry Davy, a quien se le reconoce su descubrimiento.

El magnesio es el octavo elemento más abundante en la corteza terrestre, estando presente en más de 60 minerales y en el agua de mar.

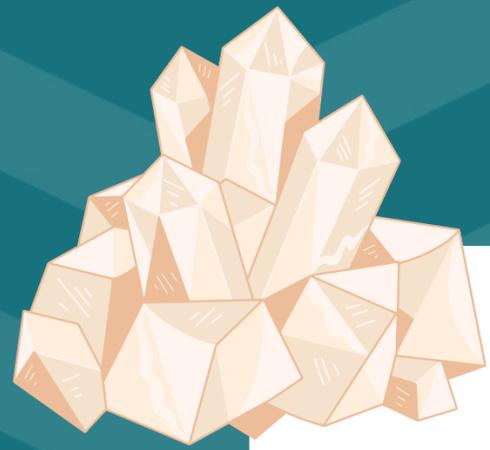


## ALGUNOS MINERALES DE LOS QUE SE EXTRAE EL MAGNESIO:

- Magnesita:  $MgCO_3$
- Dolomita:  $Ca/Mg(CO_3)_2$
- Brucita:  $Mg(OH)_2$

Además, el catión  $Mg^{2+}$  es el segundo catión más abundante en el agua de mar.





## ¿CÓMO SE OBTIENE?

Puede extraerse al agregar hidróxido de calcio al agua de mar para precipitar hidróxido de magnesio.

Sin embargo, el 88% del magnesio del mundo se produce por reducción térmica de óxido de magnesio (proceso Pidgeon).



# USOS Y TOXICIDAD



- El magnesio se utiliza en la producción de aluminio, pues ayuda a mejorar sus propiedades, tal como la reducción de peso, tenacidad y durabilidad en general.

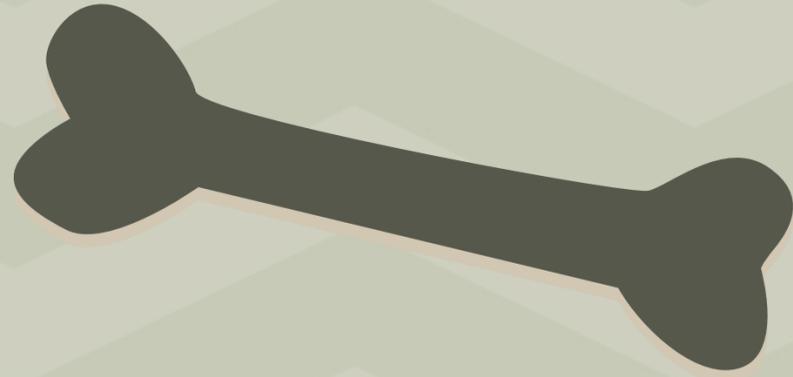
- En polvo, se usa como elemento para pirotecnia, dando colores blancos y llamas intensas.
- Antiguamente llegó a ser parte de algunas bombas incendiarias en la segunda guerra mundial

- El sulfato de magnesio es un polvo blanco que se utiliza como laxante.



- El magnesio es esencial para el funcionamiento saludable del cerebro y del sistema nervioso.
- Ayuda al mejor funcionamiento de los neurotransmisores favoreciendo su funcionalidad.

- Es muy utilizado en artículos de supervivencia y de la vida diaria. El magnesio está presente en los chisperos por fricción de los encendedores y en las barras de magnesio que se utilizan para prender fuego.



# EL CALCIO

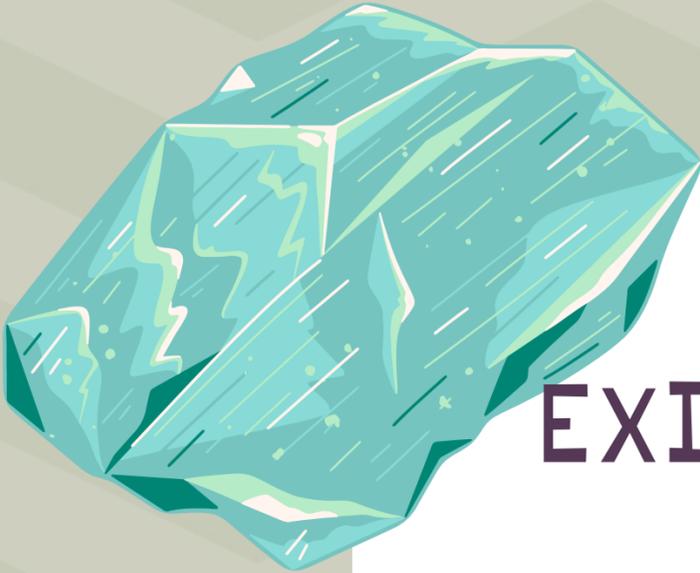


La palabra "calcio" deriva del latín "calx", que significaba "cal", una de las tierras alcalinas que se conocía en la antigüedad.

también fue aislado por Humphry Davy en 1808 por electrólisis.



Se encuentra en prácticamente todas las zonas terrestres del mundo. El Ca es el quinto elemento en abundancia en la corteza terrestre.

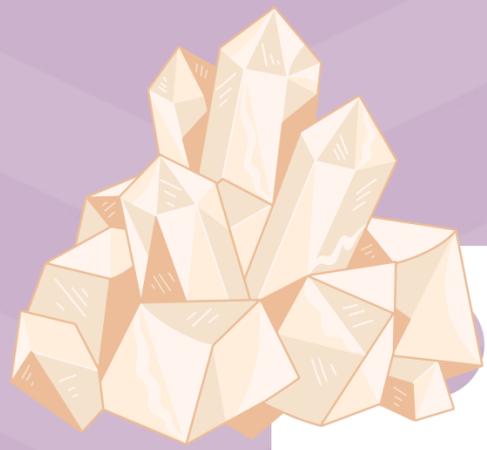


## EXISTEN MUCHÍSIMOS MINERALES CON CALCIO:

- -Calcita:  $\text{CaCO}_3$ .
- -Selenita (yeso):  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .
- -Fluorita:  $\text{CaF}_2$ .
- Anhidrita:  $\text{CaSO}_4$ .

En México se pueden encontrar prácticamente todos los minerales de calcio que existen.





## ¿CÓMO SE OBTIENE?

El calcio se obtiene a través de la electrólisis del cloruro de calcio fundido. Éste se obtiene por tratamiento de los minerales de carbonato con ácido clorhídrico:

$$\text{CaCO}_3 (s) + 2 \text{HCl} (aq) \rightarrow \text{CaCl}_2 (aq) + \text{H}_2\text{O} (l) + \text{CO}_2 (g)$$

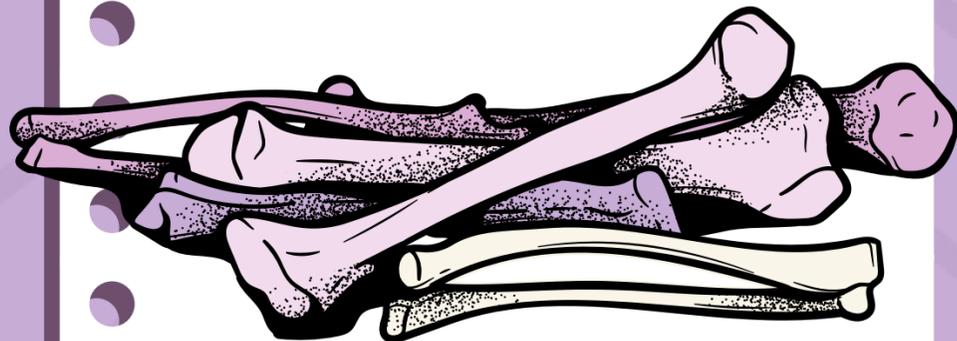

# USOS Y CURIOSIDADES



- Es un componente clave de la estructura ósea, y se encuentra en forma de fosfato cálcico ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ )

- En el cuerpo humano de un adulto hay aproximadamente 1kg de calcio. En los dientes se encuentra en forma de hidroxiapatito cálcico  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ .

- Los huesos actúan como reserva de Ca para otras funciones biológicas relevantes.



- Se recomienda una ingesta elevada de calcio en la dieta de mujeres embarazadas y niños.

- El calcio antiguamente era usado en las minas junto al carburo de calcio en una mezcla conocida como "carburo". Esta se metía dentro de una lámpara hueca con agua y un orificio por donde salía el hidrógeno y otros gases inflamables generados.



# EL ESTRONCIO



El mineral de donde se aisló por primera vez el elemento químico era originario de "Strontian", una población rural en Escocia; de ahí el nombre.

El estroncio es poco común en la naturaleza; solo 2 minerales son viables para su producción a gran escala.

Es más reactivo que sus antecésores, como indican las tendencias. Se enciende al contacto con agua e incluso con la humedad.



## MINERALES CON ESTRONCIO:

- Celestina:  $\text{SrSO}_4$ . Sulfato de estroncio
- Estroncianita:  $\text{SrCO}_3$ . Carbonato de estroncio

A veces, estos 2 se encuentran asociados en una mezcla de celestina y estroncianita.





## ¿CÓMO SE OBTIENE?

Se extrae por medio de la reducción de óxido de estroncio SrO con pequeñas piezas aluminio en condiciones de vacío y altas temperaturas.



# USOS Y APLICACIONES



- El estroncio y muchos de sus derivados se usan en pirotecnia por el color rojo que les confieren a las llamas.

- El componente característico de las bengalas es el nitrato de estroncio  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$

- Antaño tuvo varios usos, pero recientemente ha sido reemplazado en casi todos.



- Por su similitud con el calcio, puede reemplazar a este en los huesos. Esto es inocuo a menos que se trate de un isótopo radiactivo de estroncio.

- Sales de estroncio, como el estroncio de titanato, se han utilizado en la fabricación de materiales cerámicos para cinescopios de televisores y pantallas de rayos catódicos.



# EL BARIO



El nombre de "bario" proviene de la palabra griega "barys" que significa "pesado", en referencia a la gran densidad de muchos de sus compuestos.



- La abundancia de bario es del 0,0425% en la corteza terrestre

## ALGUNOS MINERALES DE BARIO SON:

- Barita:  $\text{BaSO}_4$
- Romanechita:  
 $(\text{Ba}, \text{H}_2\text{O})_2\text{Mn}_5\text{O}_{10}$
- Witherita:  $\text{BaCO}_3$

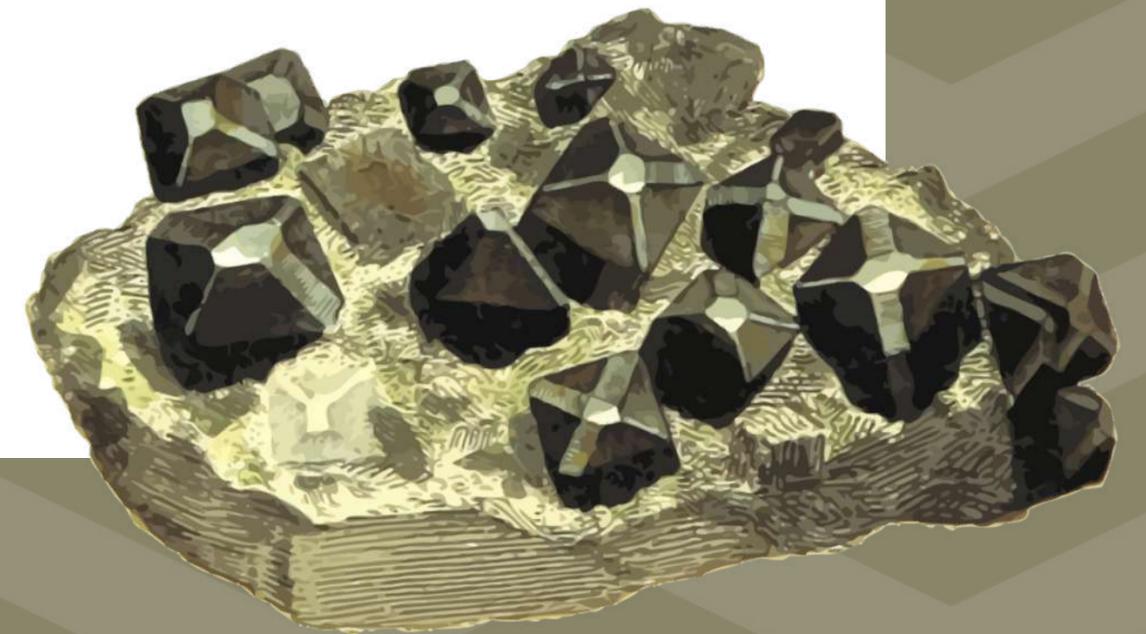
De estos no hay mucho que decir,  
están densos y ya





## ¿CÓMO SE OBTIENE?

Aunque existen muchas técnicas dependiendo de la pureza del mineral, en general se usa óxido de bario con aluminio en condiciones similares a las del estroncio:



# USOS Y TOXICIDAD



- Casi todo el bario se usa como componente del fluido de perforación de pozos petrolíferos.
- Aumenta la densidad del fluido y se usa en muchos lubricantes de taladros. Es esencial para evitar explosiones.

- El sulfato de bario se usa para recubrir el esófago, estómago o intestinos, permitiendo que las áreas enfermas o dañadas puedan verse claramente mediante los rayos X.



- La intoxicación por bario puede ocurrir por exposición aguda o crónica al mismo. Los síntomas de intoxicación pueden incluir náuseas, vómitos, diarrea, debilidad muscular, temblores, dificultad para respirar

- El polvo de minerales de berilio y otros desechos del mismo son cancerígenos, pues se acumulan en los pulmones y los dañan de una forma similar a como lo hace la fibra de vidrio.



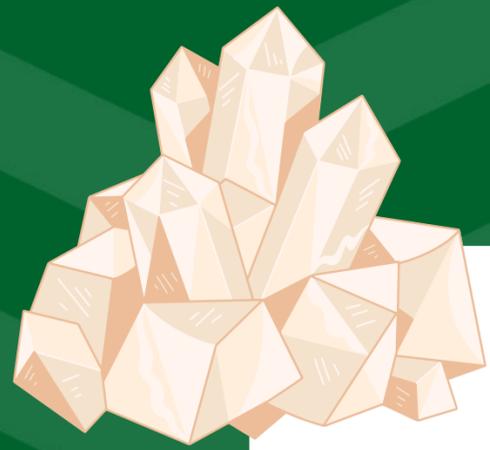
# EL RADIO



La palabra radio viene del latín radius (rayo de luz).



Su descubrimiento se le atribuye al matrimonio Marie y Pierre Curie, en 1898.



## SOBRE EL RADIO...

- El radio fue aislado en su estado metálico por Marie Curie y André-Louis Debierne mediante la electrólisis del cloruro de radio en 1911.
- Es extremadamente radiactivo, un millón de veces más que el uranio.
- Es fluorescente y fosforescente en muchos compuestos.
- Si buscas mucho sobre aislar radio en google, se enoja:



### Deceptive site ahead

Attackers on [redacted] may trick you into doing something dangerous like installing software or revealing your personal information (for example, passwords, phone numbers, or credit cards). [Learn more](#)

Help improve Safe Browsing by sending some [system information and page content](#) to Google.  
[Privacy policy](#)

DETAILS

Back to safety



## ¿CÓMO SE OBTIENE?

Los minerales que poseen el isótopo U-234 pueden desintegrarse en Th-230, y este a su vez puede descomponerse en Ra-226. Las cantidades de radio que existen de forma natural son muy pequeñas.



*Novacekita*  
Schenkzell, Baden-Württemberg, Alemania  
FOV: 1,5 mm  
Antonio Abri © 2019



# EN RESUMEN:

- Son sólidos a temperatura ambiente.
- Poseen 2 electrones en su capa de valencia, por lo que tienden a oxidarse al perderlos.
- Son más duros y densos que los metales alcalinos.
- Son más reactivos que otros metales, pero menos que los del grupo I.
- No se encuentran puros en la naturaleza debido a su reactividad.
- A excepción del Berilio, predomina en ellos la formación de compuestos iónicos.
- El berilio posee excepciones en su comportamiento debido a su mayor carga nuclear efectiva y al efecto de pasivación química.
- Sus minerales comunmente forman isomorfos.

