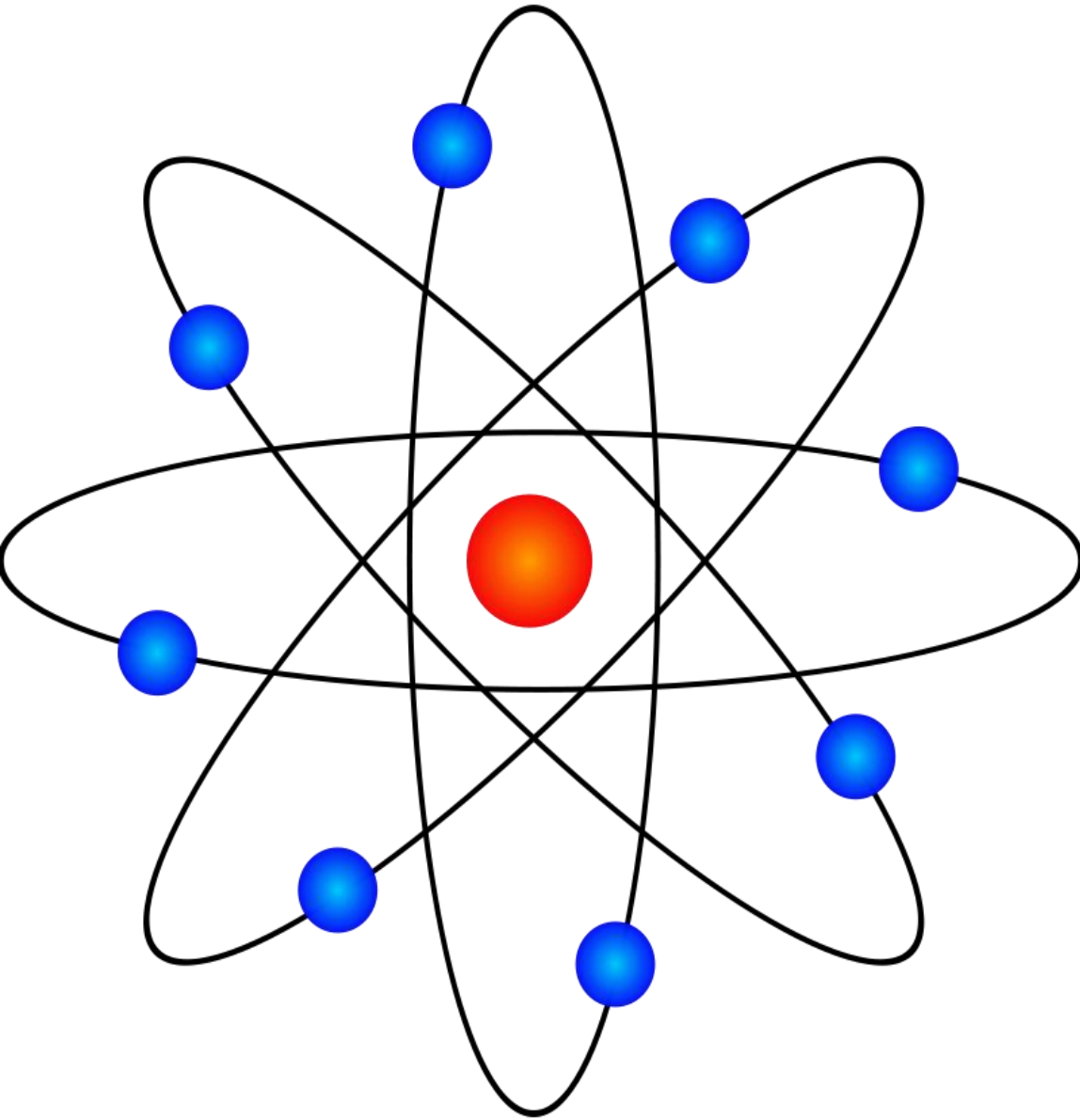


Uranio y litio en Puno

Modesto Montoya
Universidad Nacional de Ingeniería

Rutherford: modelo atómico (1911)

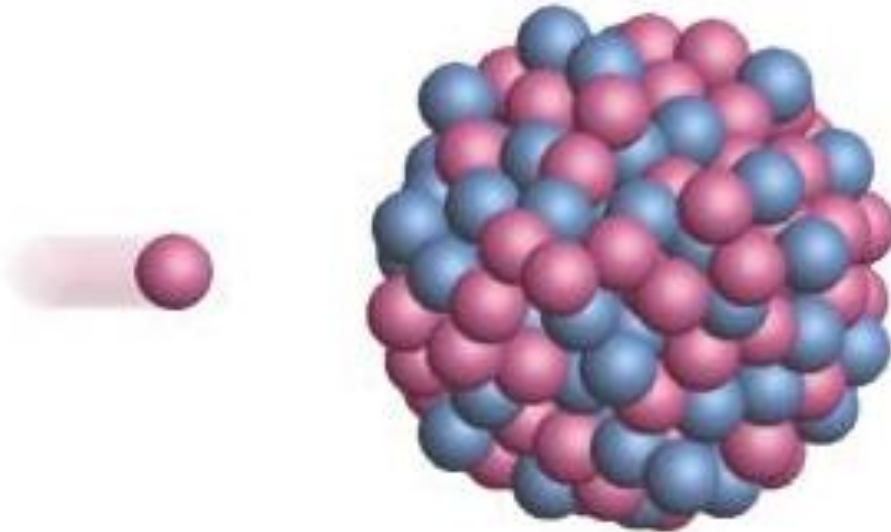


El número (Z) de electrones con carga negativa ($-e$) que giran alrededor del núcleo positivo define el elemento.

Para el O, $Z = 8$

Para el H ($Z = 1$) el núcleo es el protón.

Hipótesis: núcleo absorbe neutrón y crecerá



Otto Hahn y Lise Meitner



En 1938, O. Hahn y F. Strassmann descubren que de la irradiación se produce bario



Fisión nuclear

<http://library.thinkquest.org/17940/texts/fission/fission.html>

Fission

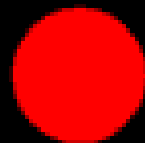


^{235}U

Reacción nuclear en cadena

<http://library.thinkquest.org/17940/texts/fission/fission.html>

Nuclear Fission Chain Reaction

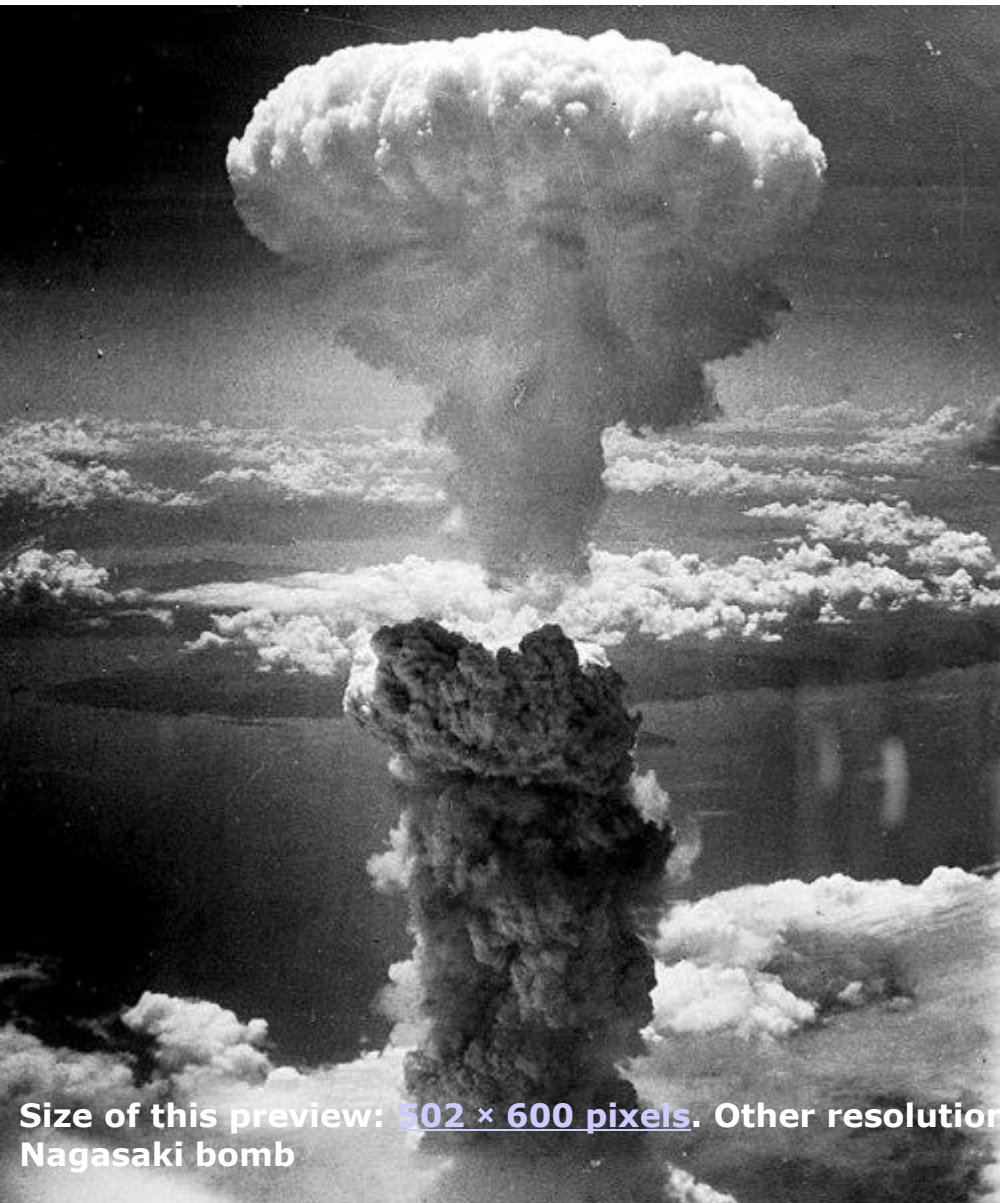
 — ^{235}U

 — Neutron

 — Fission Product

Explosivos nucleares

Hiroshima (6/8/45) Nagasaki (9/8/45)



El uso militar de la energía nuclear y sus consecuencias crearon un ambiente de temor en el que tuvo desarrollarse la tecnología nuclear

Size of this preview: [502 × 600 pixels](#). Other resolutions of Nagasaki bomb

La nucleoelectricidad para mitigar el calentamiento global



The cooling towers of the Philippsburg Nuclear Power Plant, in Germany.

Investigaciones sobre la fisión nuclear

Reactor de Alto Flujo, ILL, Grenoble



Investigaciones sobre la fisión nuclear

Reactor de Alto Flujo, ILL, Grenoble



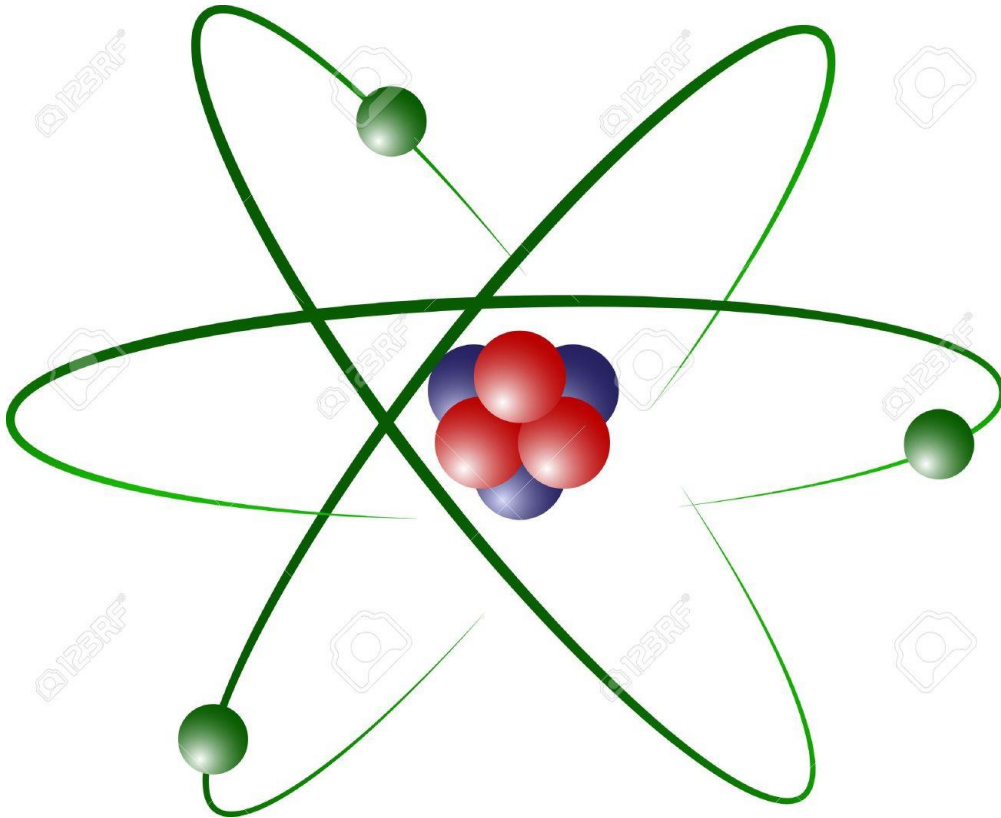
1978, descubrimiento de la fisión fría en Grenoble



1984, desde el IPEN, se publicó el “Efecto Coulomb” en la fisión



Litio



Baterías de litio



Por qué baterías de litio

- El Li permite baterías con voltajes altos (4 voltios) en los bornes.
- El Li es metal más liviano y almacena más de carga por kg peso, comparados con otros metales.
- La batería de litio tiene alta densidad de energía.
- Esas características permiten usarlo para equipos livianos.

Se dispara el precio del litio

- El litio fue descubierto en 1817. En 1923 la empresa Alemana Metallgesellschaft AG comenzó a producir litio mediante la electrólisis del cloruro de litio y cloruro de potasio fundidos.
- En el siglo XXI, el litio se usa para baterías para reemplazar a los contaminantes combustibles fósiles. Así, en los años 2003, 2009 y 2016 su precio estuvo en 450, 3000 y 7500 dólares la tonelada.
- Argentina, Bolivia, Chile y Perú tienen el 85% de reservas de litio del planeta.

Se dispara el precio del litio

<https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Para-que-sirve-el-litio-20161207-0144.html>



PRECIO DEL LITIO

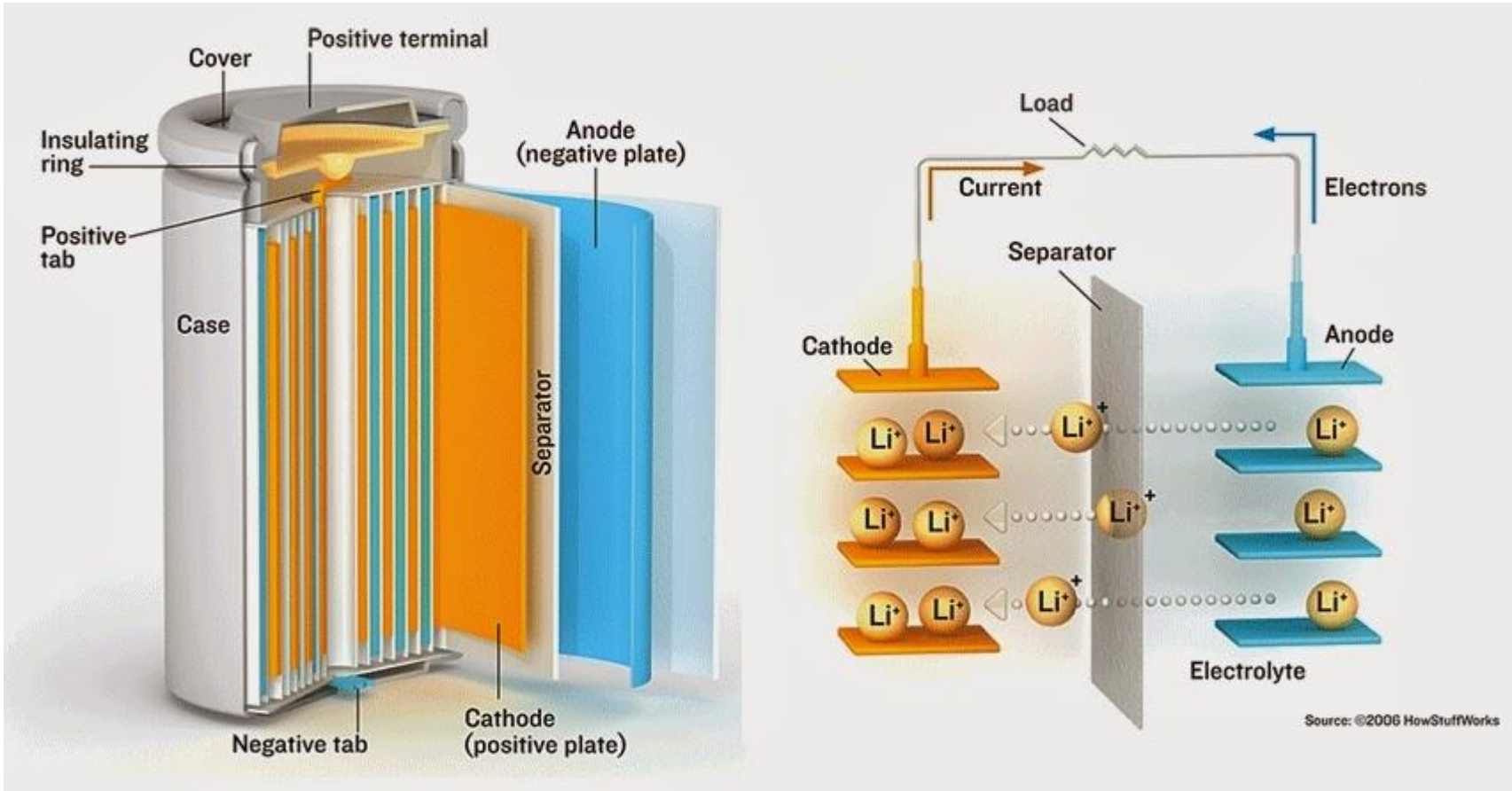
A diferencia de otros metales, el litio no se comercializa en bolsas internacionales, por lo que su precio depende de las negociaciones directas entre compradores y productores.

EN DÓLARES POR TONELADA MÉTRICA Y VAR ANUAL %

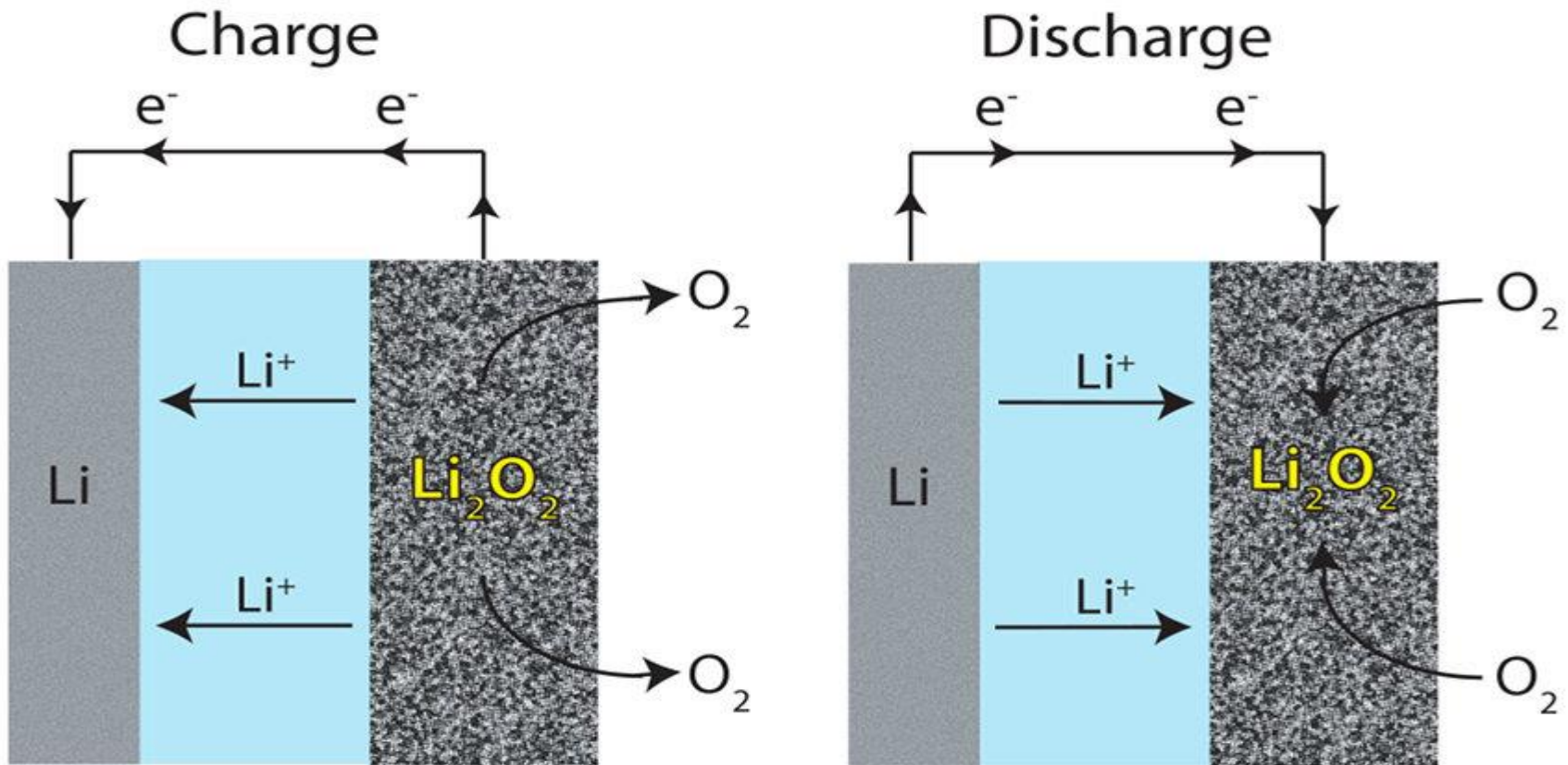
2016	\$7,475.00	13.00%
2015	\$6,500.00	22.00%
2014	\$5,050.00	13.00%
2013	\$4,390.00	4.00%
2012	\$4,220.00	8.00%
2011	\$3,870.00	-12.00%
2010	\$4,350.00	-4.00%
2009	\$4,530.00	2.00%
2008	\$4,440.00	20.00%
2007	\$3,530.00	34.00%
2006	\$2,320.00	37.00%
2005	\$1,460.00	-18.00%
2004	\$1,720.00	10.00%
2003	\$1,550.00	-3.00%
2002	\$1,590.00	0.00%

GRÁFICO EE. FUENTE: METALARY.COM

¿Cómo funcionan las baterías de litio?



Investigaciones sobre baterías de litio-aire



- Se carga liberando y se descarga absorbiendo oxígeno. El problema es que duran un mes porque reacciona con otros elementos en el aire. Se busca como bloquearlos.

Investigaciones sobre litio en el Perú

Número de publicaciones científicas en Scopus sobre litio

Argentina (708)

Chile (491)


Peru (25)

Bolivia (10)

Applied Clay Science

Volume 155, April 2018, Pages 1-7

Effects of exchanged cation, acid treatment and high shear mechanical treatment on the swelling and the particle size distribution of vermiculite (Article)

Chambi-Peralta, M.M.^{a,d} ✉, Vieira Coelho, A.C.^a, Machado de Souza Carvalho, F.^b, Toffoli, S.M.^a 

^aDepartment of Metallurgical and Materials Engineering, Polytechnic School – University of São Paulo, Av. Prof. Mello Moraes, 2463, São Paulo, SP 05508-030, Brazil

^bInstitute of Geosciences, University of São Paulo, Rua do Lago, 562, São Paulo, SP 05508-080, Brazil


^cUniversity Center of United Metropolitan Colleges – FMU, Av. Brigadeiro Luís Antônio, 1089, São Paulo, SP 01317-001, Brazil

^dUniversity of San Agustín of Arequipa, Av. Independencia S/N, Arequipa, Peru

Journal of CO₂ Utilization

Volume 24, March 2018, Pages 164-173

CO₂ sequestration by pH-swing mineral carbonation based on HCl/NH₄OH system using iron-rich lizardite 1T (Article)

Arce Ferrufino, G.L.A.^{a,c,d} ✉, Okamoto, S.^a, Dos Santos, J.C.^a, de Carvalho, J.A., Jr.^c, Avila, I.^c, Romero Luna, C.M.^{b,d}, Gomes Soares Neto, T.^a 

^aCombustion and Propulsion Associated Laboratory, Brazilian Space Research Institute (LCP/INPE), Brazil

^bProduction Engineering, Campus of Itapeva, São Paulo State University (UNESP), Brazil


^cCombustion and Carbon Capture Laboratory, Energy Department, Campus of Guaratinguetá, São Paulo State University (LC3/DEN/UNESP), Brazil

^dAdvanced Materials and Nanotechnology Research Group, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Jose Faustino Sanchez Carrion National University (UNJFSC), Huacho, Lima, Peru

Solid State Ionics

Volume 290, 1 July 2016, Pages 98-107

An experimental and theoretical correlation to account for the effect of LiPF₆ concentration on the ionic conductivity of poly(poly(ethylene glycol) methacrylate) (Article)

Nava, D.P.^a, Guzmán, G.^a, Vazquez-Arenas, J.^b ✉, Cardoso, J.^a, Gomez, B.^c, Gonzalez, I.^b 

^aPhysics Department, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Apartado Postal 55-534, México D.F., 09340, Mexico

^bDepartamento de Química, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186, México, D.F., 09340, Mexico

^cDepartamento de Farmacia, Bioquímica y Biotecnología, Universidad Católica de Santa María, Urb. San José s/n Umacollo, Arequipa, Peru



Ciencia y tecnología del litio en el Perú

Scopus

New Journal of Chemistry

Volume 40, Issue 3, 2016, Pages 2007-2013

Boron avoids cycloalkane-like structures in the $\text{Li}_n\text{B}_n\text{H}_{2n}$ series (Article)

Vásquez-Espinal, A.^a, Torres-Vega, J.J.^b, Alvarez-Thon, L.^c, Fuentealba, P.^{d,e}, Islas, R.^f, Tiznado, W.[†]  

^aFisicoquímica Molecular, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Andres Bello, República 275, Santiago, Chile




^bFacultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, P.O. Box: 14-0149, Lima, Peru

^cDepartamento de Ciencias Físicas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Andres Bello, República 220, Santiago, Chile

Ceramics International

Volume 40, Issue 6, July 2014, Pages 8761-8768

Effects of synthesis conditions on the structural, stability and ion conducting properties of $\text{Li}_{0.30}(\text{La}_{0.50}\text{Ln}_{0.50})_{0.567}\text{TiO}_3$ (Ln=La, Pr, Nd) solid electrolytes for rechargeable lithium batteries (Article)

Vidal, K.^a , Ortega-San-Martín, L.^b, Larrañaga, A.^a, Merino, R.I.^c, Orera, A.^c, Arriortua, M.I.^a  

^aUniversidad Del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, UPV/EHU, Facultad de Ciencia y Tecnología, Apdo. 644, E-48080 Bilbao, Spain



^bPontificia Universidad Católica Del Perú (PUCP), Departamento de Ciencias, Sección Química, Av. Universitaria 1801, Lima 32, Peru

^cCSIC-Universidad de Zaragoza, Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón, c/Pedro Cerbuna 12, Zaragoza 50009, Spain

Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica [Open Access](#)

Volume 31, Issue 4, 2014, Pages 660-668

Availability of psychotropic medications in health care facilities of the ministry of health of Peru, 2011 (Article) [Disponibilidad de medicamentos psicotrópicos en establecimientos del ministerio de salud del Perú, 2011]

Hodgkin, D.^a , Piazza, M.^{b,c}, Crisante, M.^d, Gallo, C.^c, Fiestas, F.^{b,c} 

^aInstitute for Behavioral Health, Heller School of Social Policy and Management, Brandeis University, United States

^bInstituto Nacional de Salud, Ministerio de Salud, Lima, Peru

^cUniversidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Peru

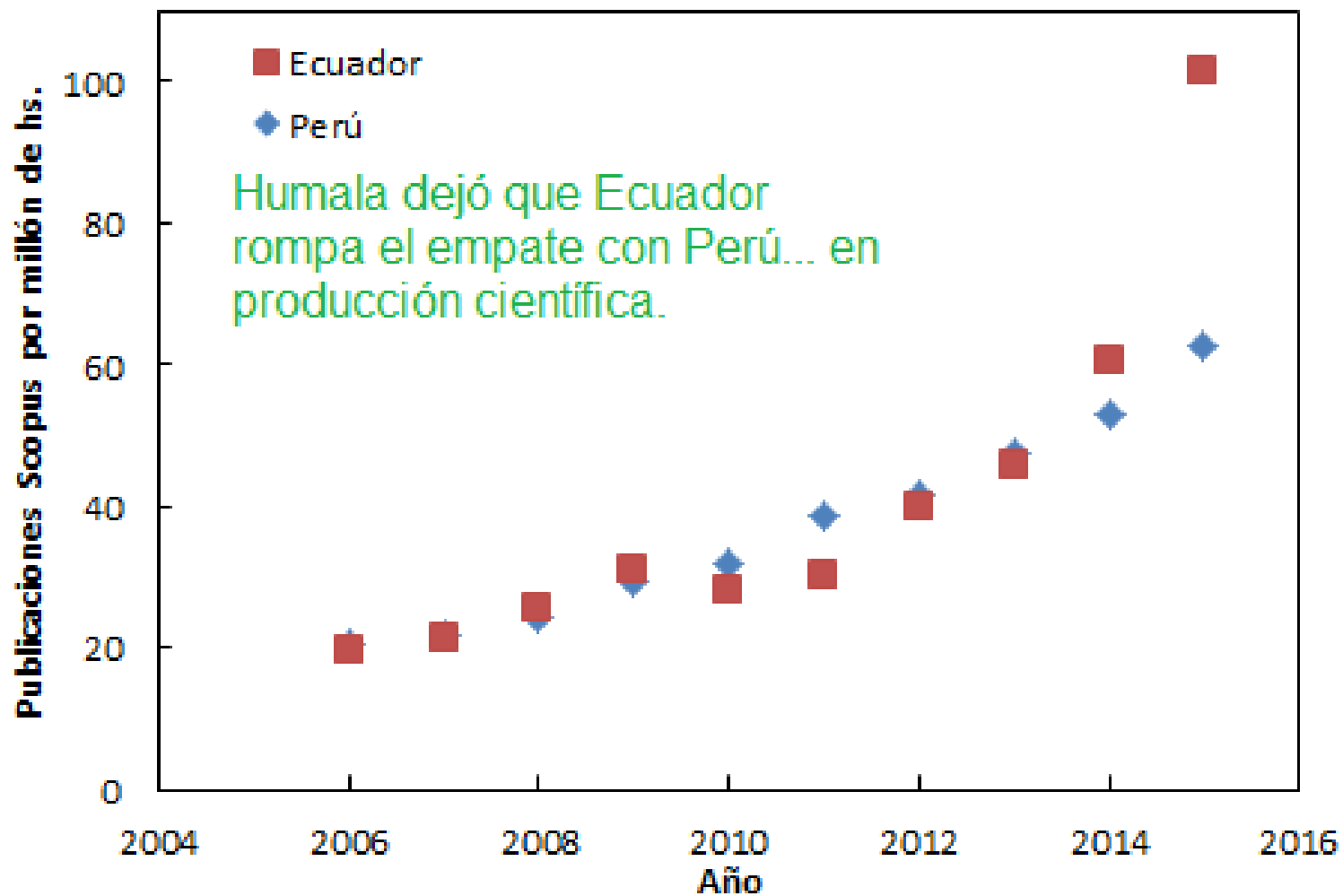
Foro Económico Mundial

Informe de Competitividad Mundial 2018

Índice de calidad de instituciones de investigación de países andinos.

País	Variación de score	<u>Puesto</u> entre 140
Colombia	9.1↑	46
Ecuador	2.5↑	64
Venezuela	2.5↓	65
Perú	2.2↑	68

Ya Ecuador nos duplica en productividad científica



Recibe el reto de marchar cuesta arriba



Gracias por su atención

www.cienciaperu.org

www.encuentrocientificointernacional.org