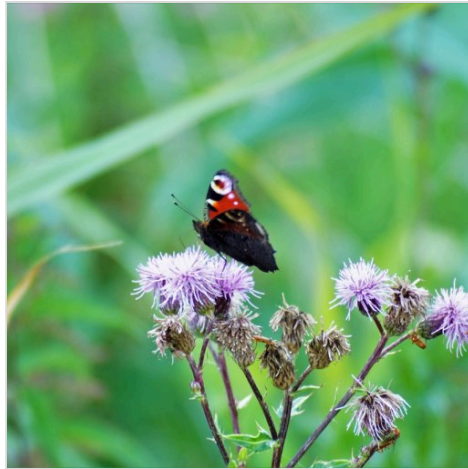


L U M B R E



Una batería no guarda electricidad: guarda átomos que van y vienen

Materia: Tecnología

04/10/2026

Antes de empezar

El video de Sabin Ingeniería Civil es el detonador. Alrededor construimos la explicación completa: la química de la intercalación, la comparación de densidad energética con la gasolina, los límites reales de ciclos y temperatura, y la cadena de materiales que hace que el almacenamiento sea hoy el cuello de botella de la transición energética.

QUÉ APRENDERÁS

- Explicar el funcionamiento de una celda de iones de litio —ánodo, cátodo, electrolito, separador—, razonar por qué el litio y no otro elemento, y describir qué envejece una batería, cómo la protegen la electrónica y el sistema de gestión y qué está detrás del cobalto.

Una batería no guarda electricidad: guarda átomos que se mueven

El dispositivo que llevas en la bolsa guarda energía de la manera más civilizada que existe: sin quemar nada. Una batería no es un tanque de electricidad, es un par de materiales con estructura de alojamiento y un líquido que solo deja pasar iones. Cargar es obligar al litio a instalarse en un lado; usarla es dejarlo regresar al otro. La energía no se inventa ni se pierde: se paga con trabajo químico, ida y vuelta. Y esa idea tan simple cambió la forma del siglo XX tardío: hizo posible el teléfono, el auto que no ruge y la posibilidad de usar sol después de que se pone el sol. Piensa: de todos los elementos de la tabla, ¿por qué crees que el litio —el metal más ligero y blando, el que se puede cortar con un cuchillo de mantequilla— resultó ser el candidato?

Antes de ver



Una batería de iones de litio. Imagen: Raimond Spekking (CC BY-SA 4.0), Wikimedia Commons.

- Una celda tiene ánodo, cátodo, electrolito y separador; el electrolito conduce iones, no electrones.
- Los electrones tienen que tomar el circuito externo: por eso la corriente sale por un cable y no por el líquido.
- Intercalar significa insertar átomos entre capas sin destruir el material; por eso la celda aguanta miles de usos.
- El voltaje de una celda lo decide su química, no su tamaño: una de litio da alrededor de 3,7 volts.

Mientras ves el video, ten presente esta pregunta: ¿qué parte de lo que explica es física de materiales y qué parte es diseño industrial?

El video

VIDEO

Batería de iones de litio, ¿Cómo funciona?

Canal: Sabin Ingeniería Civil. La explicación técnica con planos y sin misterio.



Escanea para verlo en Lumbre

<https://www.youtube.com/watch?v=ydCfLFJqaBw>

Mientras lo ves

1. Anota cuál material es el ánodo y cuál el cátodo, y hacia dónde viaja el litio al descargar.
2. Cada vez que menciones densidad energética, compárala con la de la gasolina.
3. Identifica qué componentes hacen que una batería sea peligrosa si se perfora o se carga demasiado rápido.

Lo importante

La química. El ánodo suele ser grafito: una pila de láminas de carbón. El cátodo es un óxido de metal —cobalto, níquel-manganeso, fosfato de hierro y litio—. Entre ambos, un electrolito orgánico y un separador poroso. Al cerrar el circuito, el litio que estaba entre las capas del grafito quiere irse al óxido: suelta un electrón en el terminal negativo, el electrón toma el cable —eso es tu corriente— y el ion cruza el electrolito y se inserta en el cátodo. Cargar es exactamente al revés, empujado por el enchufe. Esa ida y vuelta sin destruir nada se llama intercalación, y es la razón de que una celda aguante cientos o miles de ciclos. ¿Por qué litio? Porque combina el mayor potencial electroquímico con la menor masa: por cada átomo que mueve entrega carga sin casi sumar peso, y eso da entre 150 y 250 vatios-hora por kilo. La comparación es brutal: la gasolina guarda cerca de 12 000 vatios-hora por kilo, así que almacenar electroquímicamente cuesta unas cincuenta veces más por peso; por eso un auto eléctrico pesa el doble y un avión de pasajeros con baterías sigue siendo un ejercicio de fantasía. Y por eso el costo fue la barrera histórica: desde que Sony vendió la primera celda práctica en 1991, el precio del paquete bajó cerca de noventa por ciento, hasta convertir la energía solar y el auto eléctrico en cosas de catálogo y no de folleto.

Lo que se destruye. La batería no envejece por usarse, envejece por reaccionar. En los primeros ciclos parte del electrolito se descompone contra el grafito y forma una película pasivante llamada capa SEI: deja pasar iones y bloquea electrones, pero crece con los años y consume litio disponible, y por eso la capacidad baja con el uso. A eso se suman cuatro agresores: el calor; llegar al cien por ciento y bajar a cero, que castiga mucho más que rondar entre veinte y ochenta; las cargas ultrarrápidas, que pueden platear litio metálico en el ánodo y depositar agujas —dendritas— capaces de atravesar el separador; y el reposo en condiciones extremas. Por eso cada paquete trae un sistema de gestión que lee voltajes celda por celda, limita corriente y temperatura, balancea las rezagadas y corta si algo se sale de rango: la batería real es química más electrónica. La otra decisión: el cátodo. El fosfato de hierro y litio es más barato, no lleva cobalto, aguanta más ciclos y resiste mejor la fuga térmica, a cambio de menos densidad y peor comportamiento en frío. El óxido de níquel manganeso cobalto rinde más por kilo y da autonomías largas, a cambio de precio, calor y la pregunta incómoda del cobalto, cuya extracción mundial sale en buena parte de la República Democrática del Congo, con minado artesanal incluido. Por eso el reciclaje dejó de ser ecología de vitrina y se volvió seguridad de suministro: la hidrometalurgia recupera más de noventa por ciento de los metales de una celda.

Algo que el video no te contó

El Nobel llegó tarde y fue por un objeto doméstico

En 2019 la Real Academia Sueca dio el Nobel de Química a John Goodenough, Stanley Whittingham y Akira Yoshino por el camino que hizo posible esta batería. Whittingham trabajaba en Exxon a principios de los años setenta e intercaló litio en un sulfuro metálico con un ánodo de litio puro: funcionaba, pero depositaba agujas y se incendiaba. Goodenough cambió la pieza clave en 1980 al sustituir el sulfuro por un óxido de cobalto, y con eso casi duplicó el voltaje disponible por celda. Yoshino tuvo en 1985 la iluminación realmente práctica: quitar el litio metálico del ánodo y ponerle carbono —después grafito—, de modo que la celda naciera sin metal expuesto, con el litio ya hospedado en el cátodo, y sin dendritas campando a sus anchas. Sony lo comercializó en 1991. Goodenough tenía 97 años cuando recibió el premio y murió en 2023 a los 100, la persona de más edad en ganar un Nobel. La lección no es de química: es de criterio ingenieril. El salto que cambió al mundo no consistió en descubrir un material nuevo, sino en quitar una pieza peligrosa que todos daban por indispensable.

Tu turno: alarga la vida de tu batería

1. Tu laptop y tu celular envejecen y quieres que te duren dos años más. ¿Qué práctica tiene más efecto real?

- ☐ Dejarlos conectados toda la noche para que siempre estén al cien
- ☐ Evitar el calor, cargar hasta alrededor de ochenta por ciento y no dejarlos descargar a cero con regularidad
- ☐ Esperar a que se apague por completo para volver a cargar
- ☐ Apagar el equipo siempre que no se use

Comprueba si lo entendiste

2. ¿Por qué la corriente sale por el cable y no por el líquido interior de la celda?

- ☐ Porque el líquido es aislante de todo
- ☐ Porque el electrolito conduce iones, mientras que los electrones están forzados a tomar el circuito externo
- ☐ Porque el cable es más corto
- ☐ Porque el separador bloquea la corriente

3. El litio se eligió para las baterías porque es el metal más abundante de la corteza terrestre.

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso

4. Dos baterías usan exactamente las mismas celdas, pero una dura el doble. ¿Qué explica la diferencia?

- ☐ La marca impresa en la etiqueta
- ☐ El sistema de gestión: corriente limitada, temperatura vigilada y celdas equalizadas deciden cuánta química se gasta en cada ciclo
- ☐ El color de la carcasa
- ☐ Que una se cargó de noche

5. Haz las cuentas de tu propio almacenamiento: elige un aparato —celular, laptop, bicicleta eléctrica, el respaldo de un negocio— y anota cuántos vatios-hora guarda, cuántos consume por día y cuántos ciclos de vida útil declara el fabricante. Calcula en cuántos años se agota químicamente con tu uso real y qué parte de ese desgaste puedes cambiar tú. Cierra con la pregunta de política: si todo tu país tuviera que almacenar un día de electricidad, ¿de dónde saldría el litio, el fierro y el cobre, y quién se quedaría con los desechos?

Un número de ciclos es una hipótesis sobre tu temperatura y tus hábitos, no una garantía.

Sigue explorando

Fuentes

Batería de iones de litio — Wikipedia https://es.wikipedia.org/wiki/Bater%C3%ADa_de_iones_de_litio Química de electrodos, ciclos y seguridad.

Sabin Ingeniería Civil <https://www.youtube.com/watch?v=ydCfLFJqaBw> Canal divulgador del video detonador.

Referencia curricular

Materia:	Tecnología
-----------------	------------

Versión interactiva completa (con actividades, videos y autoevaluación):



<https://lumbre.lat/object/explora-como-funciona-una-bateria>

Material educativo generado desde Lumbre · lumbre.lat