# El sistema eléctrico automotriz: La batería

**LA COLUMNA POR JUAN REYES**

Nuestra área de concentración es el sistema eléctrico del auto. Diariamente estamos expuestos a diferentes problemas y situaciones que nos traen nuestros clientes. Un buen entendimiento básico de estos sistemas nos garantizará que podamos arreglar el problema y complacer nuestro cliente. La parte básica de nuestro sistema proviene de la batería.

A continuación emprenderemos juntos un pequeño viaje por (Batteryland) el país de las baterías. Todas las baterías utilizan reacciones químicas para crear y almacenar energía eléctrica. Cuando dos metales distintos son colocados en una solución acida, estos crean un potencial electroquímico llamado voltaje. Esta es la fuerza dinámica que permite el flujo de electrones a través de un circuito.

Los dos metales distintos en el caso de las baterías del automóvil son plomo y peroxido de plomo. Las laminas positivas contienen peroxido de plomo (un material suave de color marrón oscuro). Las láminas negativas están hechas de plomo molido (llamado plomo esponjoso) el cual es gris en color. Las láminas positivas y negativas son unidas en pares y separadas por una capa aislante de papel, plástico o fibras de vidrio. La solución acida es una mezcla de 25% agua y 75% acido sulfúrico ($H_2SO_4$). El acido de batería se le llama electrolito porque permite que partículas de carga (llamadas iones) migren entre las laminas cuando la corriente es extraída de la batería. La química creada por las diferentes capas de plomo y acido producen una sobra de libres electrones en el polo negativo y un déficit de electrones en el polo positivo. Cuando un conductor se conecta entre los dos polos de la batería se completa el circuito.

La energía química almacenada se convierte en energía eléctrica y de esta manera se obtiene el voltaje de la batería. Según la batería se descarga, la concentración de sulfato en la solución disminuye. La concentración del acido puede medirse con un hidrómetro el cual mide la gravedad especifica de la solución. Al mismo tiempo, los dos metales "distintos" buscan un balance de igualdad. El resultado es un descenso gradual de voltaje según se descarga la batería. En términos de electrones; cuando una batería se descarga, el flujo de electrones disminuye ya que hay una igualación de los metales distintos por lo cual la reacción química le es imposible continuar.

Una batería de 12 voltios tiene 6 celdas, cada una contiene de 9 a 13 láminas positivas y negativas. Mientras mayor sea el número de láminas, mas grande es la capacidad de almacenamiento de la batería. Cada celda produce 2.1 voltios. Las celdas están conectadas en serie, así cuando añadimos las celdas el voltaje actual de la batería es de 12.6 voltios. Si el sulfato no se regresa a la solución por medio de una recarga, este forma una capa en la superficie de las láminas de la batería. Esto interfiere con la habilidad de la batería para producir electricidad. La acumulación de sulfato, con el tiempo, puede ser causado por un estado de descarga crónico (regulador de voltaje defectuoso, alternador débil, correas flojas deslizándose, tiempo insuficiente con el carro en marcha entre encendidos para recargar la batería, etc.) La concentración de sulfato puede dañar completamente una batería. Una batería sulfatada se resiste aceptar ser cargada. Pero una recarga lenta, quizás de 6 a 8 amperios por unas 24 horas suelen devolver las laminas sulfatadas a condiciones usables. En la próxima edición continuaremos con el estudio de la batería. Muy buenos días.

*Juan Reyes dueño de negocios, presidente North Jersey NAPA Auto Care Association, Entrenador técnico a nivel nacional con certificación Delphi, técnico con certificación ASE, ingeniero eléctrico.*

# Battery Basics 101

**COLUMN BY JUAN REYES**

One of the biggest problems in today's shops is the correct diagnostic of electrical systems. Many situations can be avoided if we have an understanding of these systems. We also need to be attentive and careful; the wrong diagnosis can lead to wasted shop labor and an unhappy customer. After reading this material and applying the knowledge with common sense you will be able to consistently make better judgments when checking a car.

Our area of concentration is the electrical system. In our shops, we are constantly exposed to different problems and situations brought in by our customers. A good basic understanding of these systems will guarantee that we can repair the problem and at the same time keep our customer satisfied.

The basic component of the electrical system is the battery. We'll start a small trip into "Batteryland." All batteries use chemical reactions to create and store electrical energy. When two different metals are placed together in an acid solution, they create an electrochemical potential called voltage. This is the dynamic force that enables the flow of electrons through the electrical circuit.

The two dissimilar metals in the case of the battery are lead and lead peroxide. The positive plates contain lead peroxide which is a soft material. The negative plates are made of ground lead (sometimes called sponge lead). The positive and negative plates are placed together in pairs and separated by a nonconductive layer of paper, plastic, or fiberglass.

The acidic solution is a mixture of 25 percent water and 75 percent sulfuric acid ($H_2SO_4$). The battery acid is called electrolyte because it permits the charge particles (called ions) to move between plates when electricity is extracted from the battery. The chemistry created by the different layers of lead and acid produces electrons in excess at the negative terminal of the battery and a deficit at the positive terminal. When a conductor is connected between the two battery terminals the circuit is complete.

The stored chemical energy is converted into electrical energy and this way the battery voltage is obtained. As the battery is discharged, the sulfate concentration is diminished. This sulfate concentration can be measured with a hydrometer by checking the specific gravity of the solution. At the same time, both dissimilar metals become more similar as they try to reach an equal balance. The result is a gradual decrease in voltage as the battery is discharged.

In terms of electrons; when a battery is being discharged, the flow of electrons lessens due to equality between the two metals which makes the electrons less able to continue the chemical reaction. A 12 volt battery has six cells; each one has nine to 13 positive and negative layers. When the number of plates is greater, the storage capacity of the battery is bigger.

Each cell produces 2.1 volts. The cells are connected in series, so when we add the cells the actual battery voltage is 12.6 volts. If the sulfate is not returned to solution through a recharge, the sulfate forms a barrier on the surface of the battery plates. This interferes with the battery's ability to produce electricity.

The accumulation of sulfate over time can be caused by a constant discharge state due to a defective voltage regulator, a weak alternator, loose alternator belt, insufficient charge time between start-ups to recharge the battery, etc. A high concentration of sulfate can completely damage a battery. A battery in such a state will resist accepting a charge. Sometimes slow charging a battery at about six to eight amps for 24 hours can return the sulfated plates to usable states. In the next edition we will continue with the study of the battery. Good day.

*Juan Reyes is a business owner, president of North Jersey NAPA Auto Care Association, a Delphi certified national trainer, ASE certified technician, and holds a BS in electrical engineering.*