Die Metall-Luft-Batterie

Bei Metall-Luft-Batterien wird in alkalischem Elektrolyt das Anodenmetall (z.B. Eisen, Aluminium oder Zink) oxidiert, während an der katalytischen Kathode Luftsauerstoff mit Wasser zu Hydroxidionen umgesetzt wird. Besonders bei wiederaufladbaren Systemen sind die technischen Schwierigkeiten bei der Herstellung der Kathode sehr groß, sodass bisher noch keines der Systeme industriell hergestellt wird. Experimentelle Anwendung findet dieser Batterietyp als Antriebsbatterie für Nutzfahrzeuge oder als Notstromspeicher. Speziell beim Aluminium-Luft-Typ kann das Metall nach Verbrauch der Batterie mechanisch ausgetauscht und die Batterie damit wieder geladen werden. Man nennt diesen Typ 'mechanisch aufladbare Batterien'.Silberoxid-Batterien sind weniger gefährliche Arten der Knopfzelle. Sie enthalten kein Quecksilber. In Silberoxid-Batterien werden eine Anode aus Zink und eine Kathode aus Silberoxid verwendet. Als Elektrolyt dient Kaliumhydroxid. Die Silberoxid-Knopfzelle ist eine Batterie, sie lässt sich aufgrund der Bauform nicht als Akku nutzen.

Zukunftsperspektiven der Alu-Luft-Zelle

Eine kanadische Firma hat eine Aluminium-Luft-Zelle getestet, die als Handy-Akku acht Stunden Gesprächszeit ermöglicht. Aluminum Power Inc. teilte mit, daß der beispiellose Energie-Output bei jüngsten kommerziellen Tests erreicht worden ist. Im Standby-Modus hat die Zelle sogar Energie für fünfeinhalb Tage geliefert. "Das ist echt revolutionär", sagt Vizepräsident Rafael Ferry. "Es schiebt die Grenze der transportablen Energie weiter hinaus und ermöglicht den Benützern mehr Freiheiten durch längere Funktionsdauer elektronischer Geräte." Denn die neuartige Zelle kann für eine ganze Reihe verschiedenster Geräte angewendet werden: von Elektroautos über alle nur erdenklichen tragbaren Elektrogeräte bis hin zur Notstromversorgung. Die Zelle besteht aus einer Aluminium-Anode (dem positiven Pol), die sich in einer alkalischen Lösung befindet und einer Sauerstoff-erzeugenden Kathode (dem negativen Pol), die in einer Kartusche eingeschweißt sind. Durch die leicht auswechselbare Kartusche können die Benützer problemlos eine neue einsetzen und so den durchgehenden Betrieb ihres Gerätes sicherstellen.

Der Schlüssel zu der ausgedehnten elektrischen Leistung ist die Energiedichtheit von Aluminium, das jene der Lithium-Eisen-Zellen um das 75fache übertrifft. Diese Dichte erlaubt der Aluminium-Luft-Batterie die Erzeugung von mehr Energie über längere Zeitstrecken hinweg um deutlich weniger Geld.
Eine jüngst durchgeführte Untersuchung der Universität von Toronto ergab, daß die Aluminium-Batterie nicht nur einen enormen Fortschritt in der Batterie-Technik darstellt, sondern auch für die Umwelt sehr verträglich ist.
"Batteriesysteme wie Nickel-Metall-Hybride und Lithium-Eisen waren zwar ein großer Fortschritt, doch die neue Aluminium-Luft-Zelle übertrifft das noch bei weitem", so die Professoren. "Magnesium, Zink und Eisen setzen nur zwei Elektronen für jedes aktivierte Atom frei, während in der Aluminium-Zelle drei Elektronen für jedes Aluminium-Atom frei gesetzt werden."

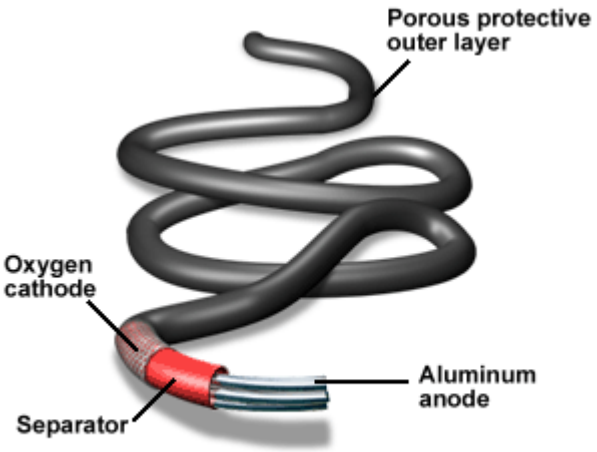

Figure 1

Quelle: http://de.news.yahoo.com/000826/87/11a3a.html

© Hoy, Kranz; 2008

Stoff-Teilchen-Konzept
Struktur-Eigenschafts-Konzept
Konzepte zur chemischen Reaktion
Energie-Konzept

Mit freundlicher Unterstützung des FCI Fonds der Chemischen Industrie

Versuch: Der CD-Rom-Akku

Geräte

Schale (Glas oder Porzellan), hohes Chromatographie-Gefäß, Kabel, Krokodilklemmen, Messgerät, Spannungsquelle.

Chemikalien, Materialien

Konzentrierte Salpetersäure, CD-Rom (enthält Al-Beschichtung unter dem Lack), Kohlestab, Kochsalzlösung, Schutzbrille, Kittel

Durchführung

Teil 1: Die CD wird in die Schale gelegt und mit der konz. Salpetersäure übergossen. Nach wenigen Minuten wird der Lack von der CD komplett abgelöst sein. CD mit Wasser abspülen. Die Leitfähigkeit der Oberfläche sollte mit Hilfe der Spannungsquelle überprüft werden. Salpetersäure in das Entsorgungsgefäß entsorgen.

Teil 2: Befestige die CD am Rand des hohen Gefässes (alternativ kann auch die flache Schale wiederverwendet werden, dann ist die CD in das saubere Gefäß einzulegen). Befestigte die Kohle-Elektrode so, dass sie die CD nicht berührt. Fülle die verdünnte Salzlösung ein und bestimme die Spannung.

Tipps:

1. Kohleelektrode an einem Stativ befestigen, der Abstand der Elektroden sollte konstant sein!
2. Sollten keine geeigneten Gefässe vorhanden sein, kann auch mit der Hälfte einer CD experimentiert werden.

Aufgaben:

Entwickeln Sie zu diesem Versuch eine computergestützte Präsentation unter Einbeziehung der folgenden Teilaufgaben:

1. Führen Sie den angegebenen Versuch durch!
2. Bestimmen Sie geeignete Messwerte.
3. Beschreiben Sie die Funktionsweise dieses Aluminium-Luft-Akkus unter Nutzung von Oxidationszahlen und Reaktionsgleichungen.
4. Vergleichen Sie die Messwerte mit den theoretisch zu erwartenden Werten.
5. Beurteilen Sie die Zukunftsperspektiven der Aluminium-Luft-Zelle!

© Hoy, Kranz; 2008

Mit freundlicher Unterstützung des FCI Fonds der Chemischen Industrie