

Batterien

Geschichtliches :

1789 Galvanis Froschbeinexperiment, zucken der Froschbeine bei Verbindung der Nervenenden mit zwei verschiedenen Metallen

1799 erste einfache Batterie, die Voltasche Säule von Alessandro Volta

1836 Entwicklung des Daniell-Elements

1866 erste Zink-Kohle-Zelle, vom französischen Chemiker Leclanche

1854 Entwicklung des Bleiakkumulators

Elektrochemische Zellen:

Anode (Oxidation) : $M(s) \rightarrow M^+ + e^-$
(Elektrode, an der Reaktion mit höherem Oxidationspotential E° abläuft)

Kathode (Reduktion): $M^+ + e^- \rightarrow M(s)$
(Elektrode, an der Reaktion mit niedrigerem E° abläuft)

Oxidationspotentiale: Konvention für Red. \rightarrow Ox. + e-
Salzbrücke(Membran) verhindert Berührung der Lösungen und schließt der Stromkreis

Zellspannung :

$$\Delta E^\circ = E^\circ(\text{Kathode}) - E^\circ(\text{Anode})$$

Elektrische Arbeit :

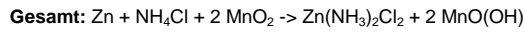
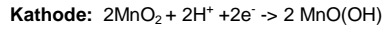
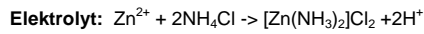
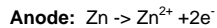
$$-z F \Delta E^\circ = \Delta G^\circ \quad \text{(Nernstgleichung: } \Delta E = \Delta E^\circ + RT \ln(a) / -z F)$$

Primärbatterie:

Prozesse Galvanische Zelle, in der die chemischen irreversibel ablaufen.

Bsp. : Zink-Kohle-Batterie, Alkalibatterie,...

Zink-Kohle-Zelle:



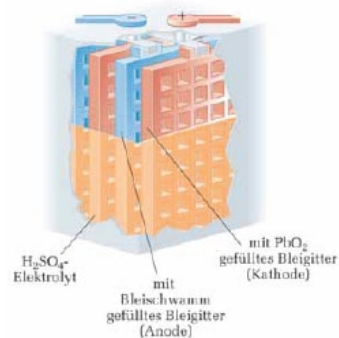
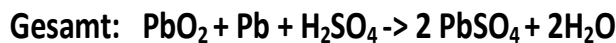
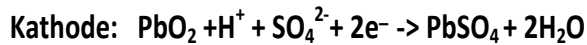
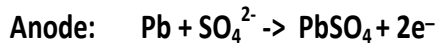
Geringe Energiedichte von 105Wh/kg

Sekundärbatterie (Akkumulator):

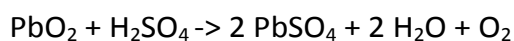
Zellen in der die chemischen Prozesse, limitiert durch die Zyklenzahl, durch Energiezufuhr reversibel ablaufen .Man benötigt hochgradig reversible Prozesse, für eine hohe Zyklenzahl.

Bsp.: Bleiakkumulator , Nickel-Cadmium-Akkumulator, Lithiumionenbatterie,...

Bleiakkumulator :



- 1854 erster Bleiakkumulator
- Kontrolle des Ladungszustandes über H_2SO_4 (Elektrolyt) Konzentration
- Geringe Energiedichte 30 Wh/kg
- Temperaturbereich $-20^{\circ}C - 35^{\circ}C$
- Anwendung:
 - Pufferbatterien
 - Mobile Anwendung : z.b. Starterbatterie im Auto, ...
- Selbstentladung: Pb-Säure 5-10%, Pb-Gel 2-5% monatlich



- Problem: Bildung unlöslicher $PbSO_4$ Schichten