

Festelektrolyt

Fragen zu Stromleitung durch Elektronen und Ionen

1. Welche Elementarteilchen transportieren in festen Körpern den elektrischen Strom?

Normalerweise sind es die Elektronen. Wenn der feste Körper aber spezielle Eigenschaften aufweist, kann er in seltenen Fällen auch Ionen leiten. Wenn er Ionen leitet, dann leitet er aber die Elektronen nicht.

2. Welche Materiebausteine transportieren in flüssigen und gasförmigen Stoffen den Strom?

In flüssigen und gasförmigen Stoffen werden elektrische Ladungen grundsätzlich durch Ionen transportiert.

3. Was ist der Unterschied zwischen einem Elementarteilchen und einem Materiebaustein?

Die Elementarteilchen Protonen, Neutronen und Elektronen bilden das kleinste, materiebestimmende „Teil“, das Atom. Weil die Anzahl der Protonen die Materie oder das Element bestimmt, werden diese drei Teilchen «Elementarteilchen» genannt.

Es werden ebenfalls drei Materiebausteine unterschieden: Atome, Moleküle und Ionen. Durch Zusammenfügen von Atomen entstehen Moleküle (= kleinste Bauteile von chemischen Verbindungen). Die Ionen sind elektrisch geladenen «Atome» oder «Moleküle». Das heisst, sie weisen eine ungleiche Anzahl von Protonen und Elektronen auf.

4. Was passiert mit den meisten Ionenverbindungen in einer Flüssigkeit?

Sie lösen sich auf. Positive Kationen und negative Anionen bewegen sich dann einigermassen frei in der Flüssigkeit.

5. Was passiert, wenn zwei elektrisch unterschiedlich geladene Elektroden in die mit Ionen gefüllte Flüssigkeit gesteckt werden?

Die negativen Anionen werden von der positiv geladenen Elektrode (Anode) angezogen.
Die positiven Kationen werden von der negativ geladenen Elektrode (Kathode) angezogen.

6. Wie unterscheidet sich eine ionenleitende Flüssigkeit von einem ionenleitenden festen Körper?

Die Ionen können sich in der Flüssigkeit mehr oder weniger frei bewegen. Im Festelektrolyten bilden die Ionen ein Gitter, welches Löcher oder Plätze aufweist, welche von speziellen Ionen (z.B. Sauerstoffionen) belegt und auch wieder verlassen werden können.

7. Wo werden Festelektrolyte eingesetzt?

Bei Abgassonden (Lambda-Sonde, Breitbandsonde und auch bei der Stickoxidsonde).

Auch die Membran einer Brennstoffzelle ist eigentlich ein Festelektrolyt. Es werden dort Wasserstoffionen transportiert, während die Elektronen den „Umweg“ durch einen elektrischen Leiter machen müssen.

Li-Ionen-Akkumulatoren können so grosse Ströme abgeben, weil die Ionen nur eingelagert (vgl. Beispiel vom Parkhaus) und nicht in chemischen Verbindungen eingebunden sind.