

Rezensionen einiger Brennstoff-Zellen-Sets für den Unterricht

Im Folgenden sollen einige für den Schulunterricht bzw. für andere Bildungseinrichtungen am Markt erhältliche Brennstoffzellen-Sets mit bzw. ohne Brennstoffzellen-Auto vorgestellt werden. Die hier vorgenommene Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Zudem wird auf eine möglichst neutrale Darstellung Wert gelegt. Die genannten Angaben wurden bei Materialerstellung tagesaktuell recherchiert und sind unverbindlich.

Weitere Sets sind z. B. bei Opitec, Pearl erhältlich. Zudem gibt es bei nahezu allen Lehrmittelherstellern etwa unter dem Stichwort „Erneuerbare Energie“ diverse Angebote, die zum Teil auch für den Einsatz im Physik- bzw. Technikunterricht zusammengestellt wurden und somit mehr oder weniger freie Schüleraktivität zulassen.

HERSTELLER: H-TEC-EDUCATION-GmbH

<http://www.h-tec.com/de/education/produkte/tutorial/teacher-set/>

Tutorial Teacher Set



H-TEC EDUCATION GmbH, Lübeck

Zubehör:

Elektrolyseur, reversible Brennstoffzelle, (H_2/O_2 /Luft), zerlegbare Brennstoffzelle, Brennstoffzelle (Methanol/Luft), zwei Gasspeicher, Solarmodul, Ventilator (Verbraucher), magnetische Grundplatte, Chassis, Auto, Batteriehalter und AC-Netzteil, magnetische Wandhalter, diverse Kabel- und Schlauchverbindungen, ausführliche Begleitmaterialien mit Versuchsanleitungen

Beschreibung:

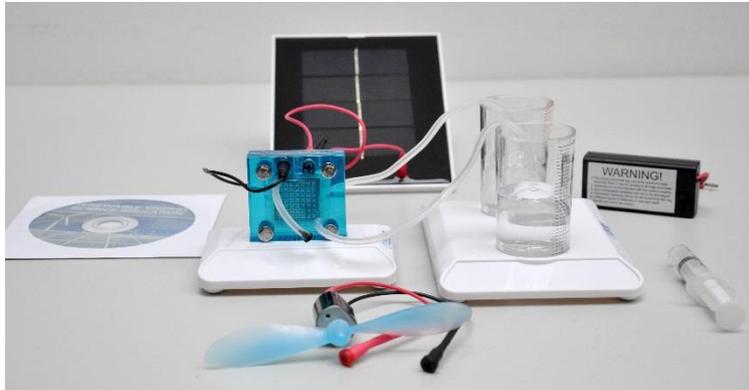
Aufgrund der Materialien und Versuchsanleitungen ist ein Einsatz in der Sek. I und Sek. II möglich. Das Set erlaubt den flexiblen Aufbau verschiedener Anwendungsbeispiele aus Wirtschaft und Technik. Eine der beigefügten Brennstoffzellen ist zerlegbar, so dass eine Betrachtung der einzelnen Bauteile ermöglicht wird. Klare und eindeutige Beobachtungen der Vorgänge beim Betrieb sind mit diesem Set möglich. Aufgrund der Möglichkeit, Wasserstoff in einem Tank aufzufangen, kann problemlos der Gasnachweis erfolgen. Im Paket enthalten ist zudem eine magnetische Grundplatte und entsprechende Wandhalterungen. Der Hersteller ermöglicht auf Anfrage die Bestellung einzelner zerlegbarer Brennstoffzellen.

Zu erwerben z. B. bei Klüver und Schulz, Bestell-Nr.: 1232584

HERSTELLER: Horizon

<http://www.horizoneducational.com/didactic-material/>
<http://www.horizonfuelcellshop.com/europe/products/>

Power-Set FCJJ-16



Zubehör:

Reversible Brennstoffzelle (Analyse und Synthese), zwei Gasspeicher, Solarmodul, Ventilator (Verbraucher), Batteriehalter, div. Kabel- und Schlauchverbindungen, ausführliche Begleitmaterialien mit Versuchsanleitungen

© by TW Horizon Fuel Cell Technologies

Beschreibung:

Das Set ermöglicht eine einfache Anwendung durch Schülerinnen und Schüler in der Sek. I. Die beigefügte Brennstoffzelle fungiert sowohl als Elektrolyseur als auch als Brennstoffzelle, so dass beide Vorgänge nicht gleichzeitig isoliert betrachtet werden können. Die Gasentnahme zum Gasnachweis ist über die Kunststoffschläuche möglich. Der beigefügte Ventilator dient als Verbraucher.

Zu erwerben z. B. bei www.conatex.de

iH2Go



Zubehör:

Brennstoffzellen-Auto mit iPad oder iPhone fernsteuerbar, Wasserstoff-Tankstelle mit Füllkolben, Solarmodul; Anleitungen und iPhone-App

© by TW Horizon Fuel Cell Technologies

Beschreibung:

Das Set enthält ein mittels iPhone bzw. iPad fernsteuerbares Brennstoffzellen - Auto, das mittels eines Elektrolyseurs mit Wasserstoff betankt werden kann. Ein Solarmodul und die entsprechenden Apps sind ebenfalls im Set enthalten. Auf der Seite des Herstellers Horizon wird die Funktionsweise des Autos im kurzen Film gezeigt.

Zu erwerben z. B. bei www.conrad.de

HERSTELLER: HELIOCENTRIS

<http://www.heliocentris.com/de/academia-angebot/produkte/schulprodukte.html>

Model Car Complete



Zubehör:

Reversible Brennstoffzelle, gradierte Gasspeicher, Solarmodul, Verbrauchermessbox, Autochassis, diverse Kabel, Experimentieranleitungen

Beschreibung:

Das Set enthält eine auf ein Autochassis montierbare reversible Brennstoffzelle (Synthese und Analyse), die für den Einsatz mit Schülerinnen und Schülern in der Sek. I dient. Der Gasnachweis von Wasser- und Sauerstoff kann mittels kleiner Reagenzgläser direkt an den entsprechenden Tanks der Brennstoffzelle erfolgen. Der Elektrolyseur wird mittels der beigefügten Solarzelle betrieben. Das Set kann auch ohne Verbrauchsmessbox (ca. 150 €) bzw. ohne Verbrauchsmessbox und Solarmodul (ca. 120 €) bestellt werden.

Zu erwerben z. B. bei didactic@heliocentris.com, Art.-Nr. 354

Cornelsen Experimenta

http://shop.corex.de/Sekundarstufe/Erneuerbare_Energien/76001-SEG_Energieumwandlung_3_Solar_Wasserstoff_Technologie

http://shop.corex.de/Sekundarstufe/Erneuerbare_Energien/76350-SEG_Energieumwandlung_2_heliocentris_Brennstoffzelle_und_Solar_Wasserstoff_Technologie

Dr FuelCell® Science Kit



Zubehör:

Reversible Brennstoffzelle, graduierte Gasspeicher, Solarmodul, Verbrauchermessbox, diverse Kabel, Experimentieranleitungen

Beschreibung:

Das Set enthält einen Elektrolyseur, der mittels der mitgelieferten Solarzelle zur Produktion von Wasserstoff und Sauerstoff genutzt werden kann. Beide Gase werden in den Gastanks oberhalb der Zelle aufgefangen und können leicht nachgewiesen werden. Mittels der mitgelieferten Brennstoffzelle kann die chemische Energie in elektrische Energie gewandelt werden, was mittels einer Verbrauchsmessbox gezeigt werden kann.

Das Set enthält kein Autochassis, aber man kann die beiden Prozesse der Elektrolyse und Synthese von Wasser gleichzeitig in zwei verschiedenen Bauteilen verfolgen.

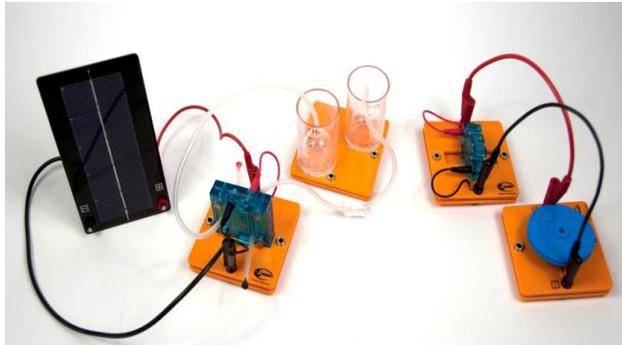
Zu erwerben z. B. bei Windhaus Labortechnik GmbH (Katalog 2014) www.winlab.de

Art-Nr. 790300923; Art-Nr. 790300916, Klassensatz (6 Stück)

HERSTELLER. LeXSolar GmbH

<http://www.lexsolar.de/index.php?site=shop&boxleft=4b>

LeXSolar - H2 Large 2.0



Zubehör:

Elektrolyseur, PEM-Brennstoffzelle, Solarmodul, SOFC-Brennstoffzelle, zwei Gasspeicher, Potentiometer, Motor, Gasbrenner, LeXSolar-Grundeinheit mit Schaltplänen, diverse Kabel- und Schlauchverbindungen, ausführliche Begleitmaterialien mit Versuchsanleitungen.

Beschreibung:

Aufgrund der Materialien und Versuchsanleitungen ist ein Einsatz in der Sek. I **und** Sek. II möglich. Neben der etablierten PEM-Brennstoffzellentechnik kann mittels der SOFC eine weitere Brennstoffzellen-Technologie experimentell erprobt werden. Aufgrund der Möglichkeit, Wasserstoff und Sauerstoff in zwei Tanks aufzufangen, kann problemlos der Gasnachweis erfolgen. Der Hersteller ermöglicht auf Anfrage die Bestellung einzelner weiterer Brennstoffzellen zum Aufbau eines Brennstoffzellen-Stacks. Zudem kann eine Ethanol-Brennstoffzelle zur Darstellung einer dritten Brennstoffzelle-Technologie erworben werden.

Zu erwerben bei LeXSolar GmbH

LeXSolar-H2 Minikit Modellauto



Zubehör:

Lampe, Solarmodul, abnehmbare Brennstoffzelle mit Gastanks, Modellauto-Chassis

Beschreibung:

Das Set enthält eine auf ein Autochassis montierbare reversible Brennstoffzelle (Synthese und Analyse). Der Gasnachweis von Wasser- und Sauerstoff kann mittels kleiner Reagenzgläser direkt an den entsprechenden Tanks der Brennstoffzelle erfolgen. Der Elektrolyseur wird mittels der beigefügten Solarzelle bzw. einer mitgelieferten Klemmlampe betrieben.

Zu erwerben bei LeXSolar GmbH