

Das Galvanisieren (Artikelnr.: P1397200)

Curriculare Themenzuordnung



Schwierigkeitsgrad



Mittel

Vorbereitungszeit



10 Minuten

Durchführungszeit



10 Minuten

empfohlene Gruppengröße



2 Schüler/Studenten

Zusätzlich wird benötigt:

Versuchsvarianten:

Schlagwörter:

Prinzip und Material

Prinzip

Mit einem Modellversuch soll demonstriert werden, wie man die Oberfläche von Gegenständen aus unedlen Metallen durch Galvanisieren mit einem Überzug aus edleren Metallen versehen kann.

Sicherheitshinweise

Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat

Gefahrenhinweise:

- H302 - Gesundheitsschädlich beim Verschlucken.
- H315 - Verursacht Hautreizungen.
- H319 - Verursacht schwere Augenreizung.
- H410 - Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

Sicherheitshinweise:

- P273 - Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
- P302 + P352 - BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen.
- P305 + P351 + P338 - BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

Entsorgung:

- Restmengen und nicht wieder verwertbare Lösungen einem anerkannten Entsorgungsunternehmen zuführen. Diese Produkte sind in einem brennbaren Lösungsmittel zu lösen oder mit diesem zu mischen und in einer Verbrennungsanlage für Chemikalien (mit Nachbrenner und Abluftwäscher) zu verbrennen.

Ethanol

Gefahrenhinweise:

- H225 - Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
- H319 - Verursacht schwere Augenreizung.

Sicherheitshinweise:

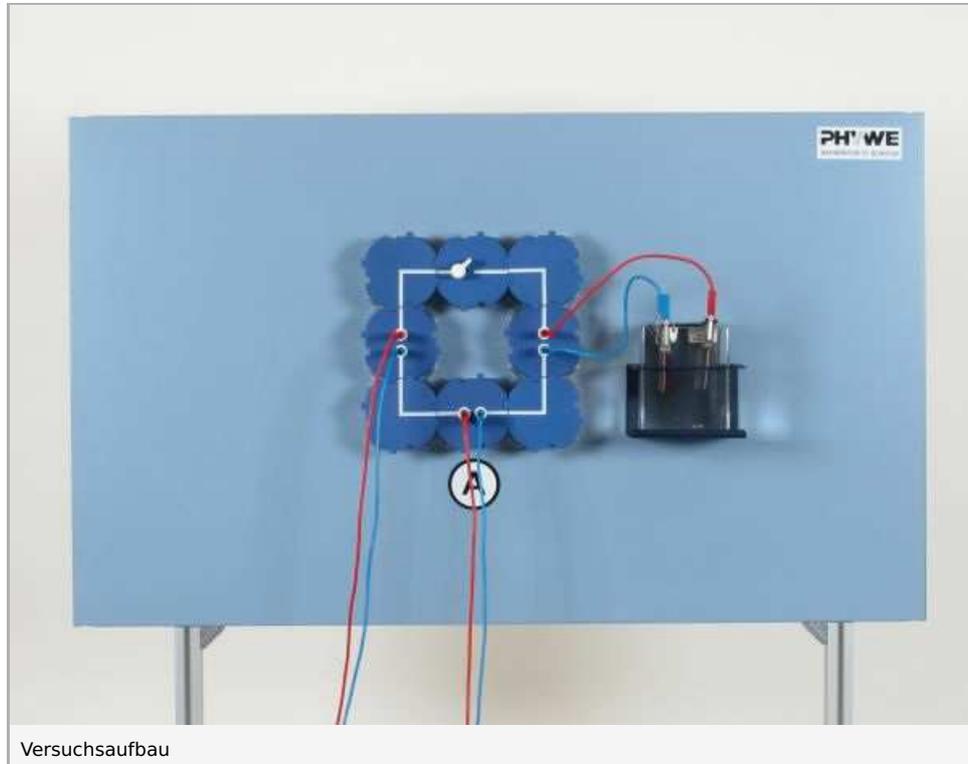
- P210 - Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.
- P280 - Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.
- P243 - Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen.
- P305 + P351 + P338 - BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene

Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

- P337 + P313 - Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.
- P403 + P235 - Kühl an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
- P501 - Entsorgung des Inhalts / des Behälters gemäß den örtlichen / regionalen / nationalen/internationalen Vorschriften.

Entsorgung:

- Empfehlung: Darf nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden. Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.



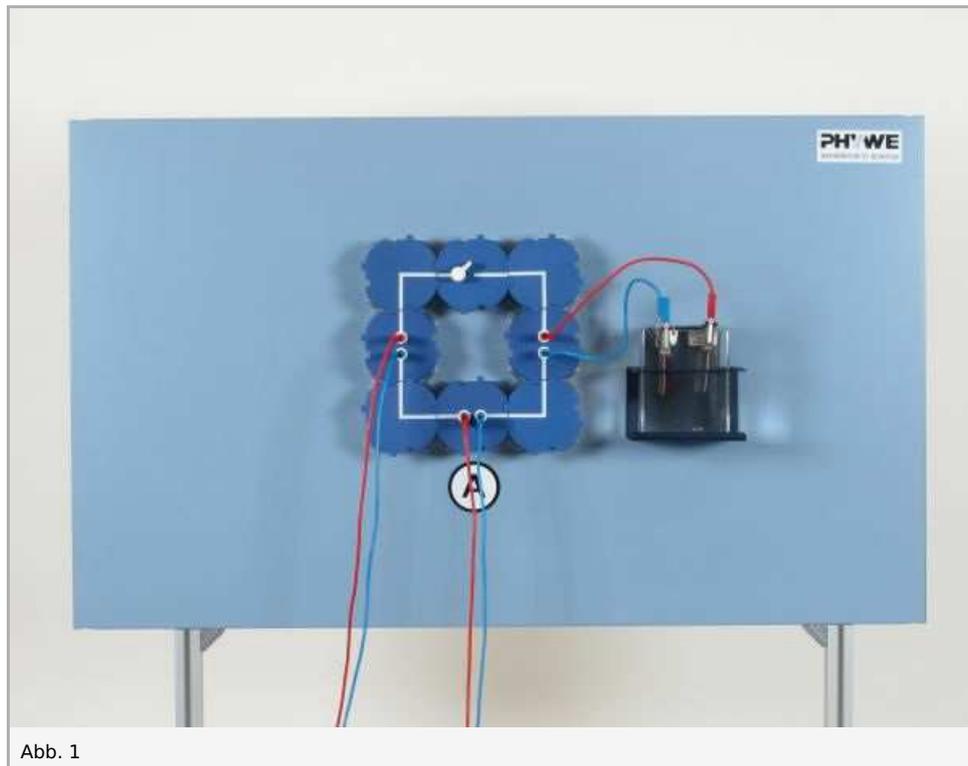
Material

Position	Material	Bestellnr.	Menge
1	Demo Physik Hafttafel mit Gestell	02150-00	1
2	Stellfläche mit Halterung, DB	09471-00	1
3	Analog-Demomultimeter ADM 2	13820-01	1
4	PHYWE Netzgerät, universal	13500-93	1
5	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	3
6	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	4
7	Ausschalter, DB	09402-01	1
8	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03	1
9	Glastrog, 100 mm x 50 mm x 120 mm	06620-10	1
10	Halter für Plattenelektroden	06618-00	2
11	Eisenelektrode, 76 mm x 40 mm	45216-00	1
12	Schmirgelpapier, mittlere Körnung, 5 Bogen	01605-02	1
13	Löffelspatel, Kunststoff, l = 180 mm	38833-00	1
14	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot	07363-01	2
15	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau	07363-04	2
16	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot	07360-01	1
17	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau	07360-04	1
18	Kupferelektrode, 76 mm x 40 mm	45212-00	1
19	Ethanol, Lösemittel (Brennspiritus), 1 l	31150-70	1
20	Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25	1
21	Schwefelsäure, 10%, technisch, 1000 ml	31828-70	1
zusätzliche Materialien			
22	destilliertes Wasser		1
23	saugfähiges Tuch oder Papier		1

Aufbau und Durchführung

In Vorbereitung des Versuchs Glasstrog säubern; Elektroden mit Schmirgelpapier sorgfältig reinigen; die Eisenelektrode mit Spiritus abwischen und danach nicht mehr mit bloßen Fingern anfassen (damit die Oberfläche fettfrei bleibt)

- Den sauberen Glasstrog etwa halb voll mit destilliertem Wasser füllen; 1 Löffel voll Kupfersulfat hineingeben und umrühren; die Lösung mit wenigen Millilitern Schwefelsäure ansäuern
- Versuch nach Abb. 1 aufbauen; die mit Schmirgelpapier sorgfältig gereinigten Elektroden an den Haltern befestigen und in die Lösung eintauchen
- Die Kupferelektrode an den Pluspol, die Eisenelektrode an den Minuspol der Stromquelle anschließen und den Messbereich 300 mA- einstellen
- Schalter schließen, Netzgerät einschalten und die Spannung von 0 V an erhöhen, bis eine Stromstärke von 100...200 mA erreicht ist; Vorgänge an den Elektroden beobachten
- Sobald die Katode (die Eisenelektrode) deutlich rot-braun gefärbt ist, Netzgerät ausschalten
- Eisenelektrode abnehmen, mit Wasser abspülen und trocknen lassen



Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

An der Anode färbt sich die in die Lösung eingetauchte Fläche, die der Katode zugewandt ist, dunkel.

An der Katode färbt sich der eingetauchte Teil der Eisenelektrode rot-braun und es bilden sich kleine Gasbläschen daran, die schließlich aufsteigen.

Am Ende des Versuchs hat sich der eingetauchte Teil der Eisenelektrode mit einer Kupferschicht überzogen, die auf der Fläche, die der Anode zugewandt war, sehr gleichmäßig ist.

Auswertung

Auf elektrochemischem Wege kann man die Oberfläche von Gegenständen aus leitfähigem Material mit einer metallischen Schicht versehen und auf diese Weise veredeln, z. B. verkupfern, vernickeln, verchromen, versilbern oder vergolden.

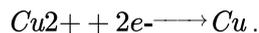
Man schickt dazu einen elektrischen Strom durch eine Salzlösung. Dabei wandern Metallionen zur Katode und werden hier in der Regel abgeschieden. Dieser Vorgang wird Galvanisieren genannt.

Beim vorliegenden Versuch laufen folgende konkreten Vorgänge ab:

Kupfersulfat dissoziiert im Wasser:



Nach dem Schließen des Stromkreises wandern die Cu^{2+} -Ionen zur Katode, nehmen dort 2 Elektronen auf und scheiden sich auf der Katodenoberfläche ab:



Anmerkung

Die Kupferschicht, die bei diesem Versuch entsteht, ist nicht wischfest. Das muss beim Abtrocknen des Katodenblechs beachtet werden. Man darf das Blech nicht mit einem Tuch abwischen; am besten ist es, das Blech über einer nicht rußenden Flamme zu trocknen, bevor man es zur Ansicht weiterreicht.

Bei diesem Versuch entstandene Gasbläschen sind darauf zurückzuführen, dass neben dem Galvanisieren eine Elektrolyse von Wasser abläuft.