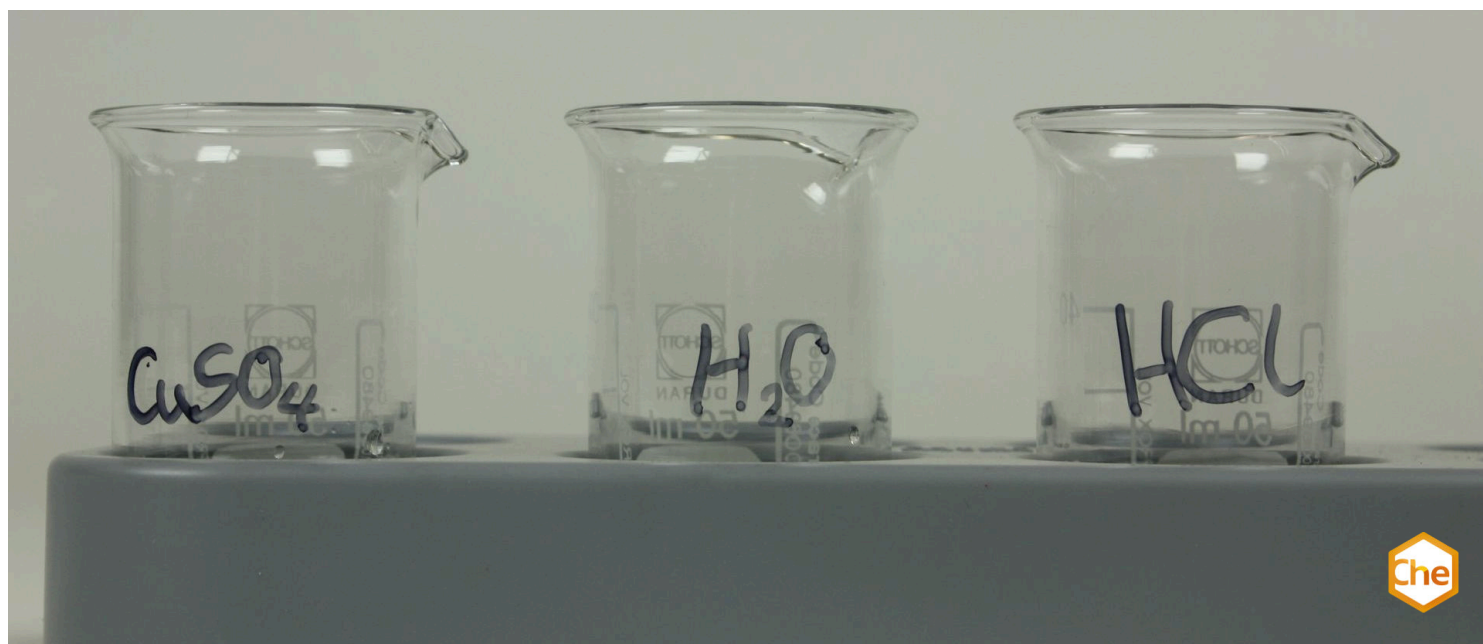






Warum ist das unedle Aluminium so korrosionsfest?



Die Schülerinnen und Schüler lernen, warum das unedle Aluminium so beständig gegenüber Witterungseinflüssen ist.

Chemie	Physikalische Chemie	Elektrochemie	Elektrochemische Spannungsreihe
			
Schwierigkeitsgrad	Gruppengröße	Vorbereitungszeit	Durchführungszeit
mittel	2	10 Minuten	10 Minuten

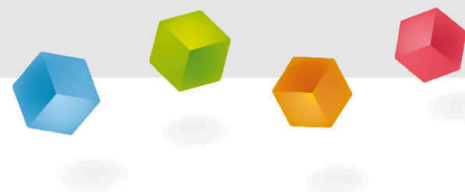
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f7565e9077c830003b0a618>

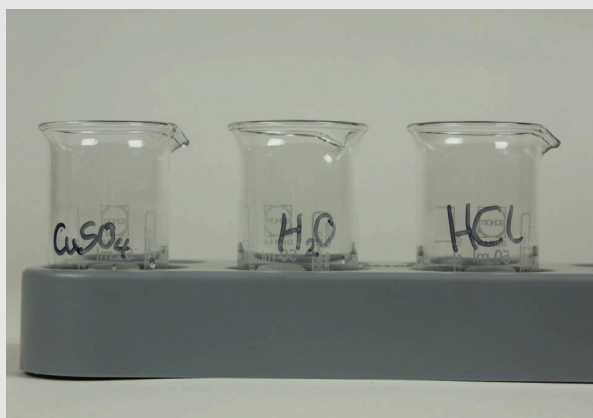
PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Einige Metalle erweisen sich an der Luft als recht beständig, obwohl sie nach ihrer Stellung in der elektrochemischen Spannungsreihe äußerst unbeständig sein sollten. Das bekannteste Metall dieser Art ist das Aluminium.

Man fertigt heute aus Aluminium aufgrund der Passivierung neben vielen Gebrauchsartikeln auch Fensterrahmen, Türrahmen, Fahrzeugteile u.v.a.m., also Gegenstände, die oft und lange dem Einfluss der Witterung ausgesetzt sind, und braucht sie nicht durch Lackanstriche oder Einfettungen vor Korrosion zu schützen.

Aber warum ist das so?

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits wissen, welche chemischen und physikalischen Prozesse bei der Korrosion ablaufen.

Prinzip



Die Ursache dieser Eigenschaft des Aluminiums liegt in der Ausbildung einer geschlossenen und chemisch sehr stabilen Aluminiumoxidschicht auf der ganzen Oberfläche des Metalls, sobald es mit Luft bzw. Sauerstoff in Berührung kommt.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler lernen, warum das unedle Aluminium so beständig gegenüber Witterungseinflüssen ist.

Aufgaben



Es soll untersucht werden, warum das unedle Aluminium so beständig gegenüber Witterungseinflüssen ist.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE

Sonstige Informationen

Das Standardpotential E^0 von Aluminium liegt bei -1,66 V. Damit ist es wesentlich unedler als Zink ($E^0 = 0,7628$ V) oder gar Eisen ($E^0 = 0,409$ V). Daher müsste Aluminium an Luft oder bei Wasserkontakt wie Eisen korrodieren.

Nach der Stellung des Aluminiums in der elektrochemischen Spannungsreihe wäre zu erwarten, dass sich Kupfer genau wie Eisen verhält. Der Versuch zeigt aber, dass das nicht geschieht.

Genauso merkwürdig ist die Beobachtung, dass der Angriff der Salzsäure auf das Aluminium nur sehr langsam in Gang kommt, d.h. die Reaktion von Aluminium und Salzsäure zu Wasserstoff und Aluminiumchlorid setzt nicht schlagartig ein.

Sicherheitshinweise

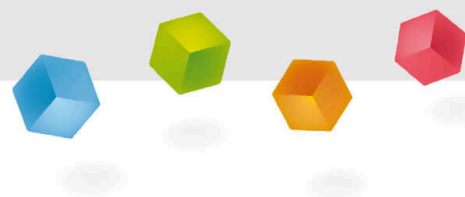
PHYWE



- Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.
- 10%ige Salzsäure-Lösungen wirken reizend und von der Lösung steigen stechend riechende Dämpfe auf.
- Dämpfe nicht einatmen.
- Beachten Sie für die H- und P-Sätze bitte die zugehörigen Sicherheitsdatenblätter.
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

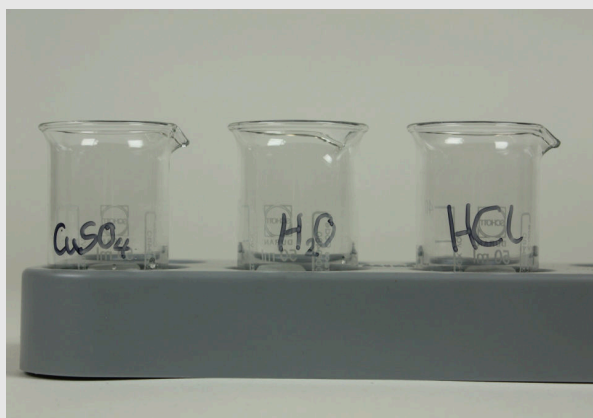
PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Versuchsaufbau

Sicherlich hast du schon einmal bemerkt, dass viele Metalle, die draußen stehen, eine rötlich-braune Patina bekommen und mit der Zeit sogar regelrecht zerstört werden.

Diese Metallzerstörungen fasst man unter dem Begriff "Korrosion" zusammen (lat. corrodo = zernagen, zerfressen).

Doch ist dir schon einmal aufgefallen, dass das unedle Aluminium nicht wie z. B. Eisen an der Luft oder bei Wasserkontakt korrodiert?

Aber warum tut es das nicht?

Aufgaben

PHYWE



Untersuche, warum Aluminium, welches als unedel gilt, so beständig gegenüber Witterungseinflüssen ist.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Schmirgelylies, 158 x 224 mm, 2 Stück	01606-00	1
2	Messzellenblock mit 8 Bohrungen, d = 40 mm für Aufbau galvanischer Zellen	37682-00	1
3	Becherglas, Boro, hohe Form, 50 ml	46025-00	3
4	Streifenelektroden-Set für Schülerversuche Elektrochemie Länge: 75 mm, Breite 15 mm	07856-00	2
5	Metallblech, Eisen, 10 x 80 x 0,2 mm, 20 Stück	06532-00	1
6	Salzsäure, 10%, 1000 ml	31821-70	1
7	Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25	1
8	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1

Aufbau

PHYWE

Stelle in folgender Reihenfolge in den Messzellenblock ein Becherglas mit zirka 20 ml verdünnter Kupfersulfatlösung, ein Becherglas voll reinem Wasser und ein Becherglas mit zirka 20 ml zehnpromzentiger Salzsäure (Abb. rechts).

Tauche einen fettfreien Eisenblechstreifen (mit Schmirgelwatte gereinigt und mit einem Papierhandtuch abgewischt) etwa 1 Sekunde lang in die Kupfersulfatlösung.



Aufbau der Bechergläser

Durchführung

PHYWE

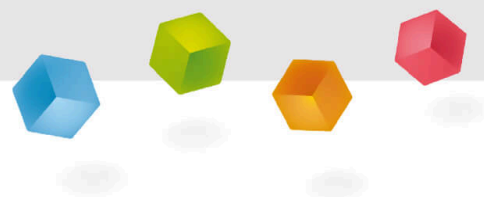
Nun tauche einen Streifen Aluminiumblech für mehrere Minuten in die Kupfersulfatlösung und beobachte was passiert.

Spüle anschließend den Aluminiumblechstreifen sorgfältig mit Wasser ab und stelle ihn dann in die 10%ige Salzsäure. Nimm nach etwa 10 Minuten das Aluminiumblech aus der Salzsäure, tauche es rasch in das Becherglas mit Wasser ein und danach sofort in die Kupfersulfatlösung. Dort lasse es für einige Sekunden.



Versuchsaufbau

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Warum korrodiert Aluminium an der Luft oder im Wasserkontakt nicht, wie es z. B. mit Eisen geschieht?

- ☐ Aluminium ist aufgrund seiner Beschaffenheit als sehr unedles Metall nicht in der Lage, mit Luft oder Wasser zu reagieren und korrodiert somit nicht.
- ☐ Aluminium hat aufgrund seiner sehr geringen Dichte eine viel kleinere Angriffsfläche für die Korrosion.
- ☐ Aufgrund der Ausbildung einer geschlossenen und chemisch sehr stabilen Aluminiumoxidschicht auf der ganzen Oberfläche des Metalls, sobald es mit Luft bzw. Sauerstoff in Berührung kommt.

☒ Check

Aufgabe 2

PHYWE

Wann kann das Metall Aluminium dennoch mit Luft und Wasser reagieren und korrodieren?

- ☐ Das ist nicht möglich.
- ☐ Wenn man die Menge an Wasser oder Luft erhöht, die auf das Metall einwirken, kann auch das reine Metall reagieren.
- ☐ Wenn man den Sauerstoffzutritt verhindert und die Oxidschicht zerstört, kann das reine Metall reagieren.

 Check

Aufgabe 3

PHYWE


Wie nennt man das Phänomen, dass eine Aluminiumoxidschicht auf der ganzen Oberfläche des Metalls entsteht, sobald es mit Luft bzw. Sauerstoff in Berührung kommt?

- ☐ Dieses Phänomen wird als Aktivierung bezeichnet.
- ☐ Für dieses Phänomen gibt es keine spezielle Bezeichnung.
- ☐ Dieses Phänomen wird als Denaturierung bezeichnet.
- ☐ Dieses Phänomen wird als Passivierung bezeichnet.

 Check

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 14: Aluminium	0/1
Folie 15: Aluminium korrodiert	0/1
Folie 16: Phänomen Aluminium	0/1

Gesamtsumme

 Lösungen Wiederholen