

verändert nach [1]

INFO

Sind Elektrodenreaktionen – besonders bei der Entstehung von Gasen – mit hohen Aktivierungsenergien verbunden, so ist die tatsächliche Zersetzungsspannung höher als die berechnete. Man spricht vom Auftreten einer Überspannung. Die Größe der Überspannung hängt u.a. vom Elektrodenmaterial und vom abgeschiedenen Gas ab. Dies kann hier in zwei Versuchen gezeigt werden.

Materialien

- Kaliumhydroxid-Lösung ($c = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)
- Platinelektrode
- versch. Metalldrähte, je 50 cm, z.B. Fe, Sn, Cu, Ag, (hier: $d = 1 \text{ mm}$)
- Graphitelektrode
- Petrischale (Glas, $d = 9 \text{ cm}$)
- Stativ mit Muffe + Klemme
- breiter Gummiring – z.B. Einweckgummi – straff um die Petrischale passend
- Gleichspannungsquelle (in kleinen Schritten (50 mV) regelbar)
- Krokodilklemmen
- Kabel
- Stricknadel o.ä.
- ggf. Voltmeter
- Overhead-Projektor (OHP)

Versuchsaufbau

– Präparation der Petrischale

- Knicken Sie jeden Metalldraht so um, dass er über 20 cm doppelt liegt.



- Biegen Sie ihn dann so, dass er nach einer ca. 3-4 cm langen Schlinge, die später auf dem Petrischalenboden zu liegen kommt, den Rand der Petrischale *ungefähr* nachformt und darüber hinweg verläuft. Achten Sie dabei aber darauf, dass der Draht *nicht zu nahe* am Petrischalenrand verläuft, da hier sonst später Lösung aus der Schale gesogen wird.



- Winden Sie das kürzere Ende des Drahtes um das längere Ende.
- Spannen Sie den Gummiring um die Petrischale, die Lasche soll dabei nach oben zeigen.



- Schieben Sie die Metalldrähte zwischen Gummiring und Petrischale durch – voran das lange, teils verdrehte Ende. Dabei können Sie ein festes Drahtstück oder eine Stricknadel zur Hilfe nehmen, um den Gummiring am einfachsten an der Stelle, an der sich die Lasche befindet, von der Petrischale abziehen.

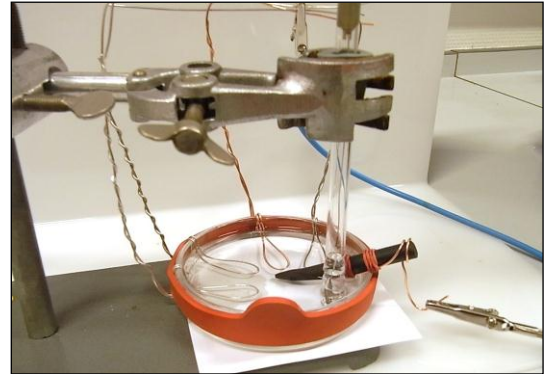
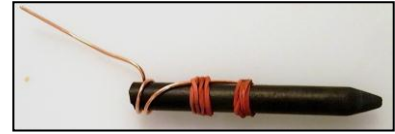
Die Drahtstücke sollen nun durch den Gummiring festgehalten werden und die Schlingen plan am Petrischalenboden aufliegen.

- Biegen Sie alle Drähte zuerst nach oben und dann im rechten Winkel nach links bzw. rechts, so dass sie alle zusammen mit einer Krokodilklemme verbunden werden können.



verändert nach [1]

- Umwickeln Sie ein ca. 5-6 cm langes Stück einer Graphitelektrode mit Kupferdraht. Schlingen Sie mehrmals zwei Gummiringe im Abstand von ca. 1 cm darum.
- Befestigen Sie die Platinelektrode mit Muffe und Klemme am Stativ und senken Sie diese so weit ab, dass sie den Petrischalenboden berührt.
- Legen Sie die Graphitelektrode schräg in die Petrischale. Biegen Sie das freie Ende des Kupferdrahtes so, dass die Graphitelektrode während des Versuchs stabil über dem Petrischalenrand liegt (den gleichen Zweck erfüllen die Gummiringe).



- Verbinden Sie den Kupferdraht der Graphitelektrode und alle Metalldrähte mittels Kabeln zuerst miteinander und dann mit der Spannungsquelle. Verbinden Sie diese mit dem Minuspol, wenn Wasserstoff abgeschieden werden soll, mit dem Pluspol, wenn Sauerstoff abgeschieden werden soll.
- Schließen Sie den Stromkreis über die Platinelektrode.
- Schließen Sie ggf. ein Voltmeter an.

Versuchsdurchführung

- Stellen Sie die Petrischale auf den OHP und füllen Sie Kalilauge in die Petrischale.
- Erhöhen Sie die Spannung langsam und beobachten Sie dabei fortlaufend die Metalldrähte und die Graphitelektrode auf einsetzende Gasbildung.

Versuchsbeobachtung

- Die Gasabscheidung erfolgt bei unterschiedlichen Spannungen und je nach abgeschiedenem Gas in anderer Reihenfolge.
- Bei der Abscheidung von Sauerstoff ist an der Silberelektrode die sofortige Reaktion von Sauerstoff mit Silber unter Bildung von schwarzem Silberoxid zu sehen. Diese Reaktion kann durch Umpolung (am einfachsten an der Spannungsquelle) umgekehrt werden.

Quelle:

[1] L. Wille, A. Witt, A. Flint: Überspannung sichtbar gemacht. CHEMKON 2011, 18, Nr. 1, 7-13