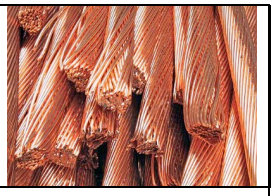
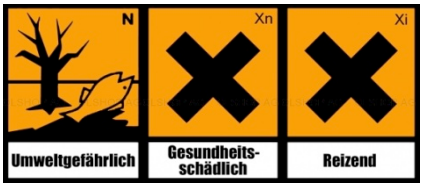
04 AB1 OS	Kupfer Experiment OS	**Kupfer**	Aufgabentext



Raffination von Kupfer

In diesem Versuch lernst du ein Verfahren kennen, mit dem Rohkupfer gereinigt wird. Das Verfahren heisst elektrolytische Raffination.

Geräte	**Chemikalien**	
Stromquelle, Kabel, Krokodilklemmen, Voltmeter, Uhr, Stativ und Stativmaterial, Heizplatte, Becherglas (100 ml), 2 Kupferbleche, Kupfersulfatlösung (c = 1 mol/l), Schwefelsäure (c = 1 mol/l)		Die Lösungen werden im Schwermetall-behälter gesammelt oder wiederverwendet.

Versuchsdurchführung:

1. Säubere beide Kupferbleche gründlich mit Spiritus. Schleife die Kupferbleche gegebenenfalls sauber und spüle die Bleche mit Wasser ab. Nummeriere beide Kupferbleche am oberen Rand mit einem nicht abwaschbaren Folienstift. Wiege sie anschliessend genau ab und notiere die Gewichte.
2. Fülle 70 ml Kupfersulfatlösung in das Becherglas und gib danach 10 ml Schwefelsäure hinzu.
3. Stelle beide Kupferbleche hinein, sodass die Beschriftung nicht in die Lösung taucht. Sind die Bleche zu klein, befestige sie mit Stativmaterial am Stativ. Schliesse die Bleche über Krokodilklemmen und Kabel an der Stromquelle an. Achte darauf, dass sich die Bleche nicht berühren.
4. Schreibe dir auf, welches Blech du an welchem Pol angeschlossen hast.
5. Elektrolysiere 5 Minuten bei 5 V. Kontrolliere die Spannung mit dem Voltmeter. Es dürfen sich keine Blasen an den Blechen bilden, sonst muss die Spannung verringert werden.
6. Nimm nach 5 Minuten die Kupferbleche aus der Säure, lege sie auf ein Papier und trockne sie vorsichtig, indem du sie kurz auf eine Heizplatte legst und wiege erneut.

Beobachtungen:

Angeschlossen am:	____-Pol	____-Pol
Gewicht der Bleche vor dem Versuch:	Blech 1: _____	Blech 2: _____
Gewicht der Bleche nach dem Versuch:	Blech 1: _____	Blech 2: _____

Veränderungen während der Elektrolyse:

_____

_____

_____

_____

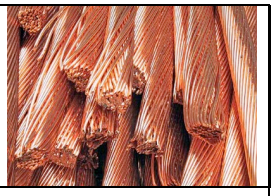
_____

_____

_____

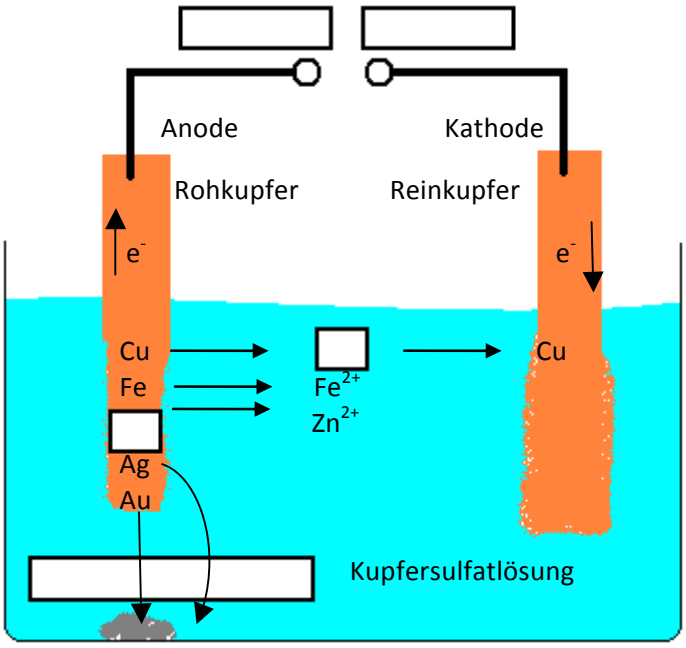
_____

Raffination von Kupfer



Auswertung:

1. In der Abbildung werden die Vorgänge bei der elektrolytischen Kupferraffination veranschaulicht. Allerdings fehlen einige Beschriftungen.



a) Ergänze die Beschriftungen!
b) Beschreibe mit einigen Sätzen die Vorgänge an der Anode.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

c) Formuliere die Reaktionsgleichung für Kupfer an der Anode.

_____

d) Beschreibe mit einigen Sätzen die Vorgänge an der Kathode.

_____

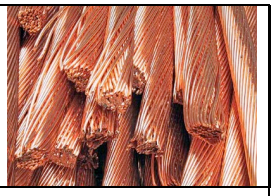
_____

e) Formuliere die Reaktionsgleichung für Kupfer an der Kathode.

_____

2. Ergänze den Lückentext. Fehlende Wörter: *Elektronen, Silber, positiv, negativ, nehmen, auf, Kathode, Elektronen, Cu^{2+}, Gold, unedel, reduziert, negativ, Anode, Oxidation*

Die am Minuspol angeschlossene Elektrode enthält einen Überschuss an _____. Sie ist _____ geladen. An der am Pluspol angeschlossenen Elektrode herrscht Elektronenmangel, sie ist _____ geladen. Bei der Elektrolyse werden die positiv geladenen Cu^{2+}-Ionen aus der Lösung von der _____ geladenen Elektrode angezogen. Sie _____ an dieser Elektrode Elektronen _____ und werden zu Kupfer reduziert. Die Elektrode, an der die Reduktion stattfindet, heisst _____. Die Elektrode, an der die _____ stattfindet, heisst _____. Hier geben Kupferatome _____ ab und gehen als _____-Ionen in Lösung. Die edlen Metalle _____ und _____ werden nicht oxidiert und sinken als Anodenschlamm zu Boden. Die _____ Metalle Zink und Eisen gehen als Ionen in Lösung, werden aber nicht wie die Cu^{2+}-Ionen an der Kathode _____.



Raffination von Kupfer

Musterlösung

In diesem Versuch lernst du ein Verfahren kennen, mit dem Rohkupfer gereinigt wird. Das Verfahren heisst elektrolytische Raffination.

Beobachtungen:

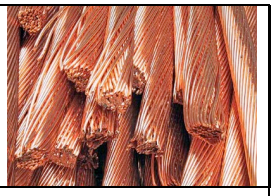
Angeschlossen am: ____-Pol ____-Pol

Gewicht der Bleche vor dem Versuch: Blech 1: _____ Blech 2: _____

Gewicht der Bleche nach dem Versuch: Blech 1: _____ Blech 2: _____

Veränderungen während der Elektrolyse:

Die am Pluspol angeschlossene Elektrode wiegt weniger. Sie weist einige Löcher und raue Stellen auf. Die am Minuspol angeschlossene Elektrode wiegt mehr. Sie ist mit einer dunkelroten Schicht bedeckt. Die Gewichtsunterschiede gleichen sich im trockenen Zustand aus.

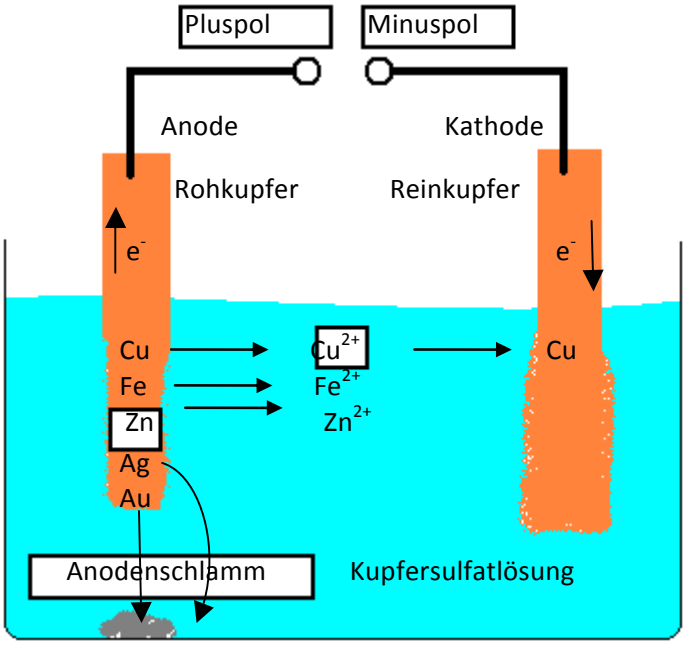


Raffination von Kupfer

Musterlösung

Auswertung:

1. In der Abbildung werden die Vorgänge bei der elektrolytischen Kupferraffination veranschaulicht. Allerdings fehlen einige Beschriftungen.



a) Ergänze die Beschriftungen!

b) Beschreibe mit einigen Sätzen die Vorgänge an der Anode.

An der positiv geladenen Anode herrscht Elektronenmangel. Kupferatome, Zinkatome und Eisenatome werden oxidiert, geben je zwei Elektronen ab und gehen als Cu^{2+}-Ionen, Zn^{2+}-Ionen und Fe^{2+}-Ionen in Lösung. Edle Metalle wie Gold und Silber werden nicht oxidiert und sinken als Anodenschlamm zu Boden. Die Kupferanode löst sich langsam auf.

c) Formuliere die Reaktionsgleichung für Kupfer an der Anode.

$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

d) Beschreibe mit einigen Sätzen die Vorgänge an der Kathode.

An der Kathode herrscht Elektronenüberschuss. Die positiv geladenen Ionen werden angezogen. Nur die Ionen des edelsten Metalls, die Cu^{2+}-Ionen, nehmen je 2 Elektronen auf und werden zu Kupferatomen reduziert. Die unedleren Zn^{2+}- und Fe^{2+}-Ionen bleiben in der Lösung. Die Kupferkathode überzieht sich mit einer Schicht aus reinem Kupfer.

e) Formuliere die Reaktionsgleichung für Kupfer an der Kathode.

$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

2. Lösung Lückentext.
Die am Minuspol angeschlossene Elektrode enthält einen Überschuss an *Elektronen*. Sie ist *negativ* geladen. An der am Pluspol angeschlossenen Elektrode herrscht Elektronenmangel, sie ist *positiv* geladen. Bei der Elektrolyse werden die positiv geladenen Cu^{2+}-Ionen aus der Lösung von der *negativ* geladenen Elektrode angezogen. Sie *nehmen* an dieser Elektrode Elektronen *auf* und werden zu Kupfer reduziert. Die Elektrode, an der die Reduktion stattfindet, heisst *Kathode*. Die Elektrode, an der die *Oxidation* stattfindet, heisst *Anode*. Hier geben Kupferatome *Elektronen* ab und gehen als *Kupfer*-Ionen in Lösung. Die edlen Metalle *Gold* und *Silber* werden nicht oxidiert und sinken als Anodenschlamm zu Boden. Die *unedlen* Metalle Zink und Eisen gehen als Ionen in Lösung, werden aber nicht wie die Cu^{2+}-Ionen an der Kathode *reduziert*.