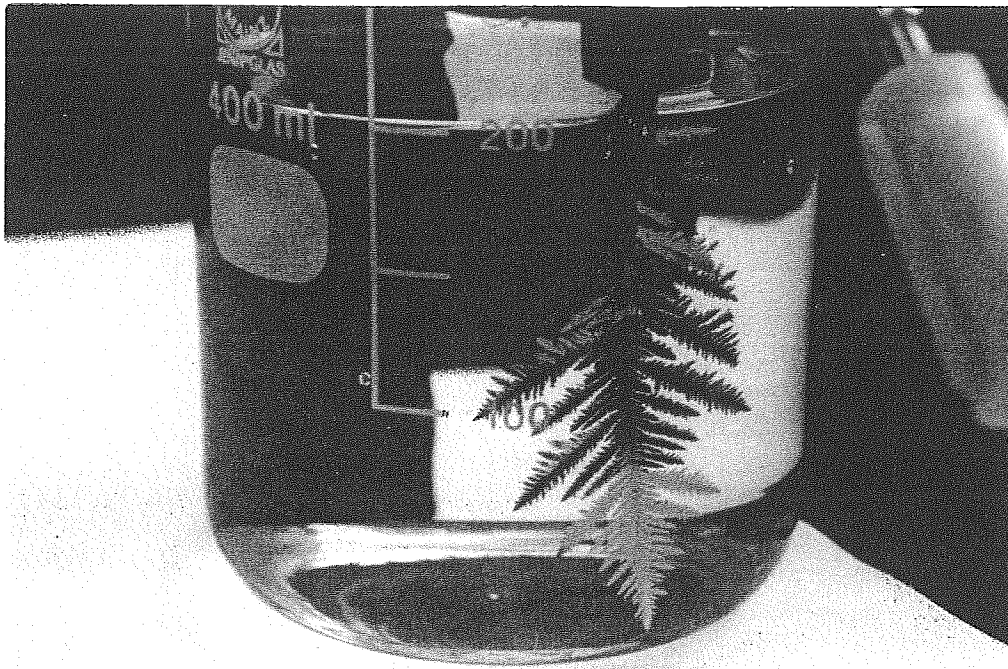
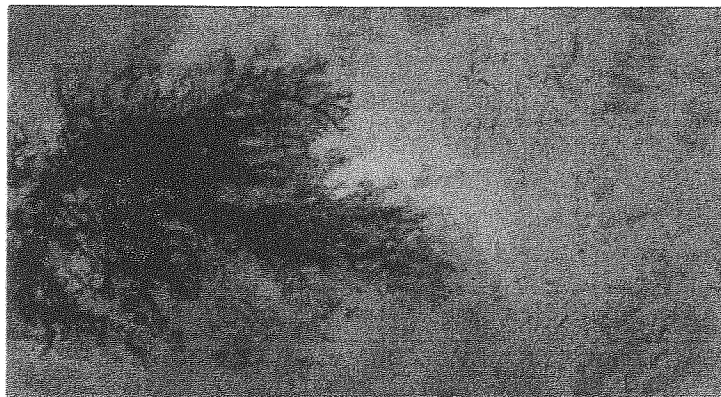
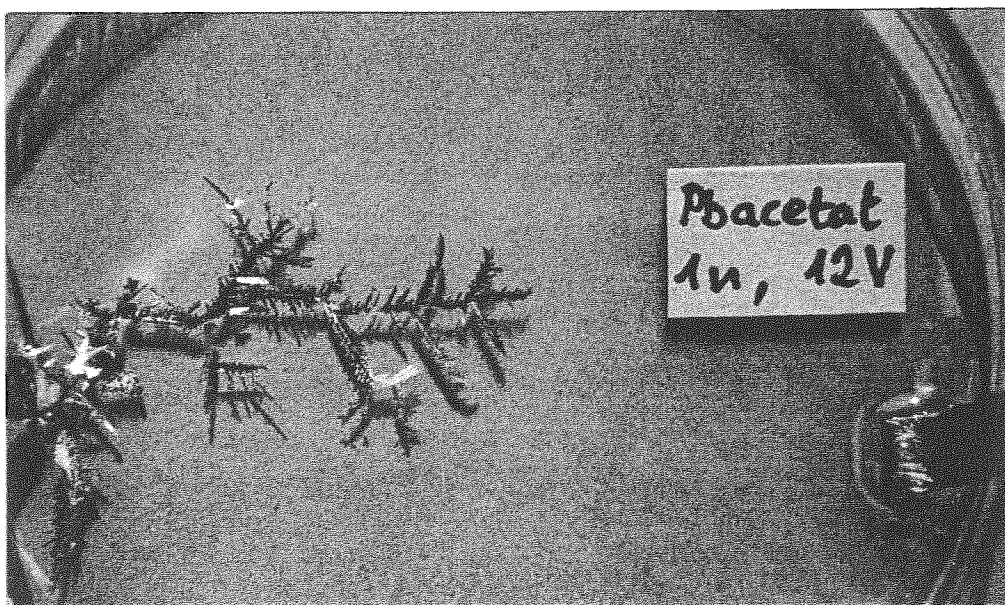




Bleibaum



Bleibart



Elektrolyse in der Petrischale

Experimente

Blei

"Bleibaum"

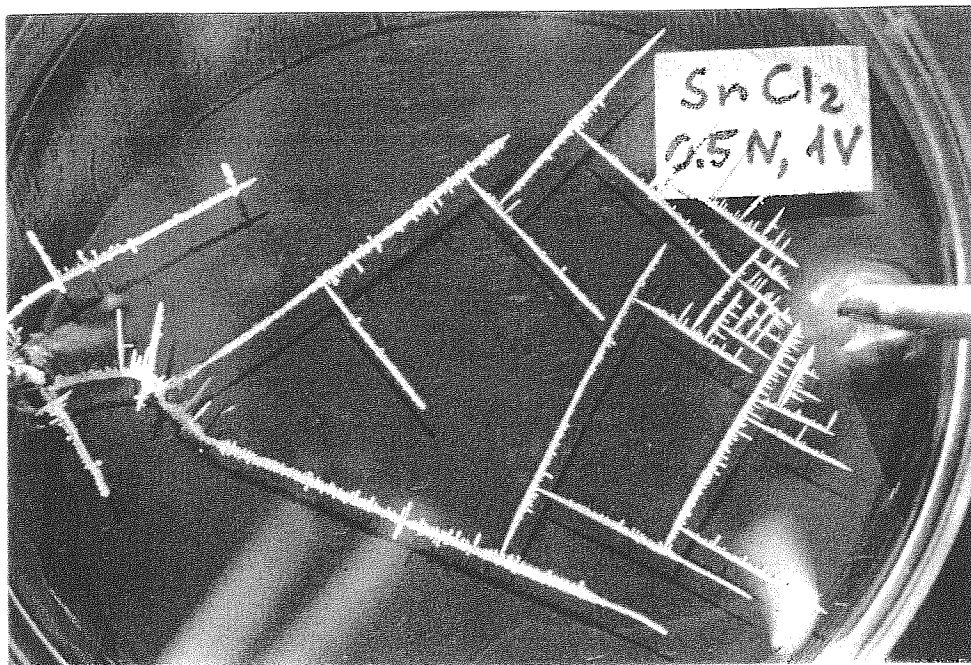
Bei der Elektrolyse einer z. B. 1 normalen Lösung von Bleiacetat scheidet sich das Blei an der Kathode in sehr charakteristischen Formen ab. Bei niedrigen Spannungen (z. B. 2 Volt) entstehen an der Spitze der Kathode ganz zauberhafte bleigraue, in der Art von Farnblättern reichgegliederte und verzweigte Metallblättchen, die ganz blank sind und im Lichte glitzern: ein "Bleibaum" (Abb. 3). Für diesen Versuch genügt ein Netzgerät für 250 mA, und die Reaktion kann in einem kleineren Becherglas ausgeführt werden.

Bei höheren Spannungen, z. B. 220 Volt, bilden sich statt dessen schnell in der Richtung des Stromes wachsende weiche Bärte aus Metall. Sie erinnern an den Moosbehang der Bäume in kühlen, feuchten Tälern der Mittelgebirge.

Läßt man das Blei bei z. B. 12 Volt auf einem an einer Krokodilklemme hängenden, in eine Bleiacetatlösung eintauchenden Filterpapier wachsen, so entsteht langsam ein dichter Bleibart.

Ein schnelleres Wachstum erhält man in einer Petrischale, deren Boden mit 1n-Bleiacetatlösung bedeckt ist, bei einer Spannung von z. B. 12 V. Wenn die Ebene der Kristalle parallel zum Boden liegt, erhält man die typische Form der Bleibäume. Unter Umständen muß man nachhelfen, indem man die Kristalle mit einem flachen Spatel vorsichtig an den Boden drückt.

Zinn



Elektrolytische Abscheidung von Zinn

Elektrolyse

Zu einer frisch angesetzten 0.5n SnCl_2 -Lösung wird tropfenweise so viel HCl zugesetzt, bis die Lösung ganz klar ist. Die Klärung tritt erst allmählich ein; die Säure sollte deshalb langsam zugegeben werden. Wird die Lösung nicht klar, so muß sie filtriert werden.

10 ml der Lösung werden in einer Petrischale mit ebenem Boden von etwa 11 cm Durchmesser zwischen Zinnelektroden elektrolysiert. Die hochglänzenden Zinnkristalle bilden sich sehr geradlinig, rechtwinkelig verzweigt und liegen ganz vorwiegend in einer Ebene. Es ist wichtig, daß sie parallel zum Schalenboden wachsen, sonst können sie sich nicht richtig entwickeln. Wenn die Kristallebene senkrecht zum Schalenboden steht, bildet der Kristall ein enges Zickzack zwischen Schalenboden und Flüssigkeitsoberfläche und wächst unverzweigt mehr oder weniger gerade oder gebogen. Zinnkristalle besitzen eine beachtliche Formbeständigkeit. Sie schmiegen sich nicht ohne weiteres dem Schalenboden an. Man kann sie durch Andrücken mit einem Spatel an den Boden so drehen, daß die Verzweigung in der Ebene des Schalenbodens erfolgen kann.

Mit einer 0.5 normalen Lösung erhält man bei 1 V ein schnelles, mehr oder weniger verzweigtes, nadeliges Wachstum, das sehr schöne Bilder ergibt. Man kann das Wachstum beschleunigen, indem man die Spannung auf 2 V erhöht. Bei höheren Konzentrationen breiten sich die Kristalle stärker in der Fläche aus. In alkalischer Lösung entsteht bei allen Spannungen nur eine strahlig - flächige Ausbreitung.

Mit Lösungen von Zinntetrachlorid (z. B. 1-2n) erhält man bei höheren Spannungen und sehr viel langsamer flächige, engstrukturierte Zinnabscheidungen. Gleichzeitig bildet sich an der Anode ein weißer Niederschlag von Zinnsäure.

Eisen

Elektrolyse

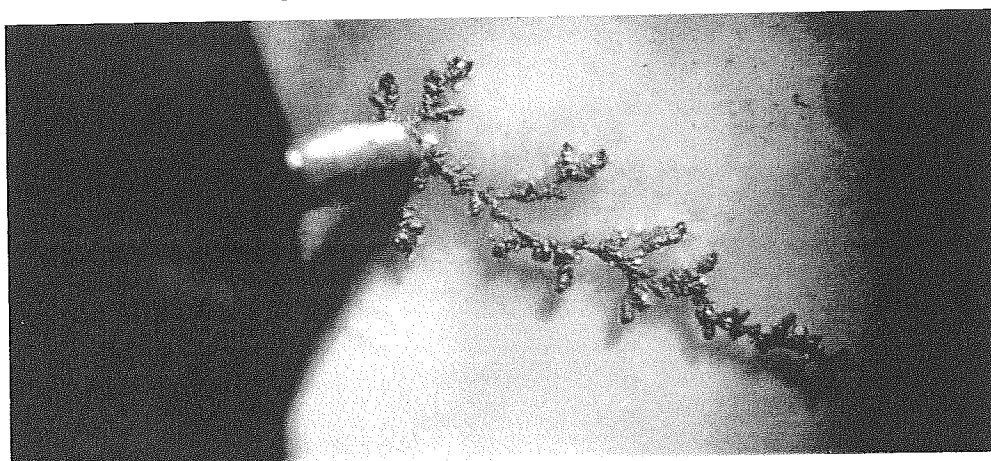
In einer Petrischale von 10 cm Durchmesser werden nach der Reinigung mit einem handelsüblichen Scheuermittel und gründlichem Spülen 10 ml der zu elektrolysierenden Flüssigkeit ausgebreitet. Die Anode sollte breit eintauchen. Sie muß zwischen den Elektrolysen gereinigt werden, weil sich auf ihr Anodenschlamm absetzt und evtl. den Stromdurchgang behindert. Die Kathode sollte spitz sein, wobei die Spitze etwas abgerundet werden kann, und gerade nur eben in die Flüssigkeit eintauchen.

Man stellt eine 6n Eisen(II)-chloridlösung her (6g $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ in 10 ml Lösung), setzt eine Spatelspitze Eisenpulver zu der Lösung, rührt um und filtriert. Das Filtrat muß rein flaschengrün sein. Die Lösung muß dann gleich verbraucht werden. Während der Elektrolyse bildet sich um die eiserne Anode herum ein gelber, dann braun werdender Hof von Eisen(III)-chlorid. Auch um die Kathode herum entsteht allmählich ein bräunlicher Ring.

Elektrolytisch abgeschiedenes Eisen bildet in der Regel keine ausgeprägten Kristalle, sondern massive, bäumchenförmige Aggregate. Das Wachstum ist um so schneller, je höher die Temperatur und je höher die Konzentration der Lösung an zweiwertigem Eisen ist. In den bei Zimmertemperatur durchgeführten Versuchen beginnt die Abscheidung aus 6n FeCl_2 bei 12 V langsam unter gleichzeitiger Wasserstoffentwicklung. Es empfiehlt sich, den Abstand zwischen den Elektroden auf etwa 4 cm zu reduzieren.

Unter dem Mikroskop erkennt man: die Äste bestehen aus zusammengewachsenen knolligen Bildungen, wie Glaskopf, mit einem schaligen Aufbau. Die oberste Schale ist oftmals noch nicht ganz ausgebildet. Auch unregelmäßig längliche, keulige Bildungen von ähnlicher Struktur entstehen, und zwar besonders, sobald das Wachstum sich der Anode nähert und schneller wird. Das Eisen überzieht sich, sobald die Spannung unterbrochen ist und solange es feucht ist, schnell mit einer braunen Oxidschicht. Gelingt es, eine der Knollen aufzuschlagen, so kann man unter dem Mikroskop den schaligen Aufbau des massiven Eisens erkennen. Häufig ist die Abscheidung auch locker, von Gasblasen durchzogen.

Gelegentlich erfolgt das Wachstum auch schnell in der Form von metallisch-eisengrauen Kristallisationen, die an Pflanzliches erinnern. Sie neigen dazu, nach unten gekrümmt zu wachsen und sich dadurch aus der Flüssigkeit herauszuheben und schließlich abzubrechen.



Elektrolytische Abscheidung von Eisen aus 6n FeCl_2