

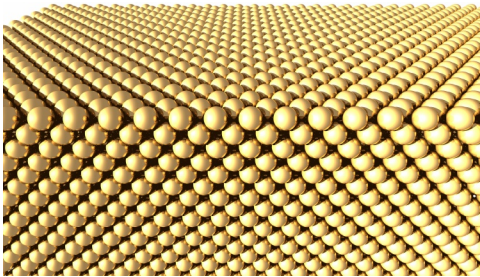
Ätzen von Gold ...

... Mechanismen und Ätzmischungen

Zuletzt aktualisiert am 15. 03. 2006



n Eigenschaften von Gold



Das mit 19.3 g/cm^3 sehr dichte Edelmetall kristallisiert kubisch flächenzentriert.

Mit einem Normalpotenzial von 1.5 gehört es zu den Edelmetallen. Durch seine Elektronenkonfiguration $[\text{Xe}]4f^{14} 5d^{10} 6s^1$ kann Gold sehr schwer oxidiert werden: Das ungepaarte Valenzelektron ist durch das vollständig gefüllte 5d Orbital von möglichen Reaktionspartnern weitgehend abgeschirmt und damit sehr schwer abzuspalten.

Das nasschemische Ätzen von Gold erfordert deshalb zwei Voraussetzungen: Einen sehr stark oxidierenden Reaktionspartner, und einen Komplexbildner, welcher das geätzte Gold in Lösung hält und den – energetisch günstigen – Wiedereinbau verhindert.

n Ätzen von Gold mit HCl/HNO₃

Königswasser

Gemische aus Salpetersäure und Salzsäure (im Mischungsverhältnis 1:3 auch Königswasser genannt) ätzen Gold bereits bei Raumtemperatur. Die starke oxidative Wirkung dieses Gemisches beruht auf der Bildung von Nitrosylchlorid über die Reaktion $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{NOCl} + 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, während die dabei ebenfalls gebildeten freien Chloratome das gelöste Edelmetall als Chlorkomplex (Tetrachlorogold-(III)-säure = HAuCl_4) in der Lösung halten.

Königswasser verbraucht sich selbst und zerfällt unter Bildung nitroser Gase und Chlorgas.

Ätzrate und Selektivitäten

Die Ätzrate von Königswasser für Gold liegt bei ca. $10 \mu\text{m}/\text{min}$ (Raumtemperatur) und kann durch Erwärmen des Gemisches auf einige $10 \mu\text{m}/\text{min}$ erhöht werden.

Palladium, Aluminium, Kupfer und Molybdän werden ebenfalls bei Raumtemperatur in Königswasser geätzt. Für das Ätzen von Platin und Rhodium muss das Königswasser zur Erzielung einer nennenswerten Ätzrate erhitzt werden, Iridium wird nur von stark erhitztem (kochenden) Königswasser geätzt.

Silber wird von Königswasser nicht geätzt, da sich hierbei eine schützende Silberchloridschicht ausbildet. Chrom, Titan, Tantal, Zirkonium, Hafnium und Niob bilden dünne, sehr dichte Passivier- (meist: Oxid-)schichten an ihrer Oberfläche welche - zumindest bei Raumtemperatur – das Metall vor einem nennenswerten Angriff in Königswasser schützen. Wolfram wird von Königswasser aus dem gleichen Grund nur langsam geätzt.

n Ätzen von Gold mit KI/I₂

Mechanismus

Jod bildet über die Gleichung $2\text{Au} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{AuI}$ Goldjodid, dessen wässrige Löslichkeit durch das gelöste KI deutlich erhöht wird. Das Jodid bzw. Jod kann durch andere Halogene bzw. deren Salze ersetzt werden – ausgenommen Fluor, welches keine lösliche Goldverbindung bildet.

Ätzrate und Selektivitäten

Im Mischungsverhältnis $\text{KI} : \text{I}_2 : \text{H}_2\text{O} = 4\text{g} : 1\text{g} : 40\text{ml}$ erzielt diese Lösung bei Raumtemperatur eine Ätzrate für Gold von etwa $1 \mu\text{m}/\text{min}$. Zu Kupfer besteht keine nennenswerte Selektivität, Nickel wird davon nur im Falle direkter (leitender) Verbindung mit Gold angegriffen.

n Ätzen von Gold mit Cyaniden

Mechanismus

Mit wässrigen Lösungen des sehr giftigen Natriumcyanid (NaCN) oder ebenfalls sehr giftigen Kaliumcyanid (KCN) wird Gold unter Bildung des gut löslichen Cyano-Komplexes $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ gelöst. Diese Reaktion erfordert entweder Luftsauerstoff oder Sauerstoff, welcher von der Ätzlösung zugegebenem H_2O_2 abgespalten wird.

Positivlacke
Verdüner

Negativlacke
Lösemittel

Umkehrlacke
Ätzchemikalien

Entwickler
Prozesschemikalien

Selektivitäten

Cyanidlösungen greifen neben Gold auch z. B. Silber und Kupfer an, welche wasserlösliche, cyanidische Komplexe bilden.

n Unsere Goldätzen

n Angebot, Muster? Ihre Anfrage ...

Bitte richten Sie Ihre Anfrage nach einem unverbindlichen Angebot oder/und einem Testgebilde an:

MicroChemicals GmbH
Schillerstrasse 18
89077 Ulm
Fon: +49 (0)731 36080 409
Fax: +49 (0)731 36080 908
e-mail: sales@microchemicals.com
Internet: www.microchemicals.com

Vielen Dank für Ihr Interesse!

n Gewährleistungsausschluss

Alle in diesem Informationsblatt enthaltenen Zahlen und Beschreibungen sind nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Dennoch können wir keine Garantie für die Korrektheit dieser Angaben übernehmen.

Insbesondere bezüglich der Rezepturen für chemische (Ätz-)Prozesse übernehmen wir keine Gewährleistung für die korrekte Angabe der Bestandteile, der Mischverhältnisse, der Herstellung der Ansätze und deren Anwendung. Die sichere Reihenfolge des Mischens von Bestandteilen einer Rezeptur entspricht üblicherweise nicht der Reihenfolge ihrer Auflistung in Tabellen etc. Normalerweise werden Säuren in den Verdünnern (z.B. Wasser) gegeben, stärkere Säuren in schwächere, und oxidierende Medien zuletzt zugegeben.

Wir garantieren nicht für die Richtigkeit oder Vollständigkeit von Hinweisen auf (u.a. gesundheitliche, arbeitssicherheitstechnische) Gefahren, die sich bei der Anwendung der in diesem Informationsblatt beschriebenen Chemikalien ergeben (können).

Grundsätzlich ist jeder Mitarbeiter dazu angehalten, sich im Zweifelsfall in geeigneter Fachlektüre über die beschriebenen Chemikalien und ihre Auswirkungen vorab ausreichend zu informieren, um Schäden an Personen und Material auszuschließen.