

**GEBRAUCHSANWEISUNG****CHEMONIL REDU 812****Außenstromloses Nickelverfahren**

Das ohne äußere Stromquelle arbeitende Verfahren scheidet festhaftende, dicke, porenfreie, äußerst verschleißfeste und sehr korrosionsbeständige Nickelschichten ab.

**1.Schichteigenschaften:**

Phosphorgehalt:	10,5 – 12 Gew. %
Schmelzpunkt:	880°C
therm. Ausdehnungskoeffizient	3 – 15 µ/mK
therm. Leitfähigkeit	~ 44 W (mK)e
elektr. Widerstand:	50 - 100 Mikrohm/cm
nicht magnetisch	

Härte	Vickers Härte HV100
im Abscheidungszustand	500 – 600
Wärmebehandlung, 4h bei 290°C	600 – 650
1h bei 400°C	900 – 1000

Verschleißseigenschaften gemäß DIN 50966

**Korrosionseigenschaften**

erfüllt mindestens die DIN 50966 starke, sehr hohe Korrosionsanforderung

erfüllt die Anforderung des Gütesiegels nach RAL-RG 660 Teil 2

Beanspruchungsstufe 4.4

besteht den Salzsäuretest (HCl 1:1, RT) 3 Min. ohne deutliche Verfärbung

besteht den Salpetersäuretest (HNO<sub>3</sub>, RT) ohne deutliche Verfärbung

**Lötbarkeit**

Die Schichten sind mit entsprechenden Flussmitteln lötbar. Dies hängt in starkem Maße von der Passivität der Schichten ab. Dieses wiederum hängt mit der Lagerzeit und den Bedingungen zusammen.

**2. Lieferform:** Vier flüssige Konzentrate:

**CHEMONIL REDU 812 Teil 1 (Art. Nr 108121)**

enthält Nickel und wird zum Ansatz benötigt

**CHEMONIL REDU 812 Teil 2 (Art. Nr 108122)**

enthält Reduktionsmittel und wird zum Ansatz benötigt

**CHEMONIL REDU 812 Teil 3 (Art. Nr 108123)**

enthält Nickel und wird zur Ergänzung benötigt

**CHEMONIL REDU 812 Teil 4 (Art. Nr 108124)**

enthält Reduktionsmittel und wird zur Ergänzung benötigt

**3. Ansatz:**

Der Ansatz erfolgt mit den Konzentraten:

**CHEMONIL REDU 812 Teil 1**

**CHEMONIL REDU 812 Teil 2**

Zur Herstellung von 100 l gebrauchsfertigem Elektrolyten sollten die Komponenten in der angegebenen Reihenfolge unter Rühren zusammengegeben werden:

60 l Deionisiertes Wasser  
20 l **CHEMONIL REDU 812 Teil 1**  
20 l **CHEMONIL REDU 812 Teil 2**

Bei erreichter Betriebstemperatur (85 - 92° C) den pH-Wert mit verdünntem Ammoniumhydroxid (ca. 50%) oder mit verdünnter Schwefelsäure (ca. 10%) einstellen. Die pH-Korrektur sollte unter intensiver Elektrolytbewegung mit kleinen Portionen stattfinden um eine Überkonzentration an der Eingabestelle zu vermeiden (Ausfällungen). Der pH-Wert ist, um Differenzen auszuschließen, immer bei gleicher Temperatur zu messen.

**4. Arbeitsbedingungen:**

Temperatur:	85 – 92°C
pH-Wert	4,3 – 4,8
Nickelgehalt	5,8 – 6,2 g/l
Natriumhypophosphitgehalt	35 – 40 g/l
Literbelastung	0,25 – 2,5 dm <sup>2</sup>
Abscheidegeschwindigkeit	10 – 12 µ/h

**5. Die Verstärkung des Chemisch Nickel-Elektrolyten erfolgt durch Zusatz von:**

**CHEMONIL REDU 812 Teil 3**

**CHEMONIL REDU 812 Teil 4**

im Volumenverhältnis 1 : 1

Verdunstungsverluste werden durch Zugabe von Deionat ausgeglichen.

Die optimale Verstärkungstechnik besteht in einer geregelten, kontinuierlichen Zugabe der Konzentrate. Wenn dies aus anlagentechnischen Gründen nicht möglich ist, kann aber auch selbstverständlich chargenweise verstärkt werden. Dabei sollte man beachten, daß für gleichbleibend gute Überzugseigenschaften möglichst konstante Konzentrationsverhältnisse Voraussetzung sind. Daraus folgt, daß häufiges Verstärken mit kleinen Chemikalienmengen nach geringer Ausarbeitung sehr viel vorteilhafter ist, als gelegentliches Verstärken mit großen Mengen nach hoher Ausarbeitung. Bei der chargenweisen Verstärkung sollte sich während der Konzentratzugabe keine Ware im Bad befinden. Die chargenweise Verstärkung wird nach Analyse.

Der Verbrauch beträgt bei Abscheidung von 1 g/l Nickel :

**11,8 ml/l CHEMONIL REDU 812 Teil 3** und  
**11,8 ml/l CHEMONIL REDU 812 Teil 4**

Daraus leitet sich folgende Tabelle ab:

*Tab. 1. Ausarbeitung mit entsprechender Verstärkung*

Ni-Gehalt in g/l	Zugabe Teil 3 in ml/l	Zugabe Teil 4 in ml/l
6,0	--	--
5,7	3,5	3,5
5,4	7,1	7,1

## **5.1 pH-Wert-Einstellung**

Anhebung des pH-Wertes mit ca. 50%iger Ammoniaklösung  
Absenken des pH-Wertes mit ca. 10%iger Schwefelsäure

Eine pH-Wert Einstellung sollte grundsätzlich beim Ansatz und nach erfolgter Verstärkung durchgeführt werden, da sonst eine unerwünschte pH-Wert-Verschiebung bei der nächstfolgenden Verstärkung auftreten kann. Bei kontinuierlicher Verstärkung kann der pH-Wert jederzeit eingestellt werden.

**6. Analysenvorschriften für CHEMONIL REDU 812****6.1. Nickelbestimmung:**

Reagenzien: Pufferlösung (54 g NH Cl, 350 ml NH<sub>4</sub>OH, mit H<sub>2</sub>O dest auf 1000 ml auffüllen)  
 0,1 n EDTA - Lösung  
 Murexid (1 : 100, mit NaCl verrieben)

Ausführung: **exakt** 5 ml Nickelbad in einen 300 ml Erlenmeyerkolben pipettieren, mit ca. 100 ml dest. Wasser versetzen  
 10 ml Pufferlösung und 1 Spatelspitze Murexid zugeben und von braun-gelb nach violett mit 0,1 n EDTA - Lösung titrieren.

Berechnung: ml 0,1 n EDTA x 1,174 = g/l Nickel

Mit dem so gefundenen Ist-Wert kann die Verstärkung des Bades gemäß Vorschrift und Tabelle 1 durchgeführt werden.

**6.2. Natriumhypophosphitbestimmung:**

Reagenzien: HCl 1: 1, chem. rein  
 0,1 n Jodlösung  
 0,1 n Natriumthiosulfat - Lösung  
 gesättigte Stärke-Lösung,  
 dest. Wasser

Ausführung: **exakt** 5 ml **CHEMONIL REDU 812** Nickelbad in einen 500 ml Jodzählkolben pipettieren. 50 ml dest. Wasser und 30 ml Salzsäure 1 : 1 zugeben. Anschließend mit exakt 50 ml 0,1 n Jodlösung versetzen, gut umschütteln, mit einem Schliffstopfen verschließen und 45 Minuten in einen dunklen Raum stellen. Danach mit 0,1 n Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-(Natriumthiosulfatlösung) bis zur blassen Gelbfärbung titrieren, einige Tropfen Stärkelösung zugeben und weiter mit 0,1 n Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - Lösung bis nach farblos titrieren.

Berechnung: (50 – Verbrauch Thiosulfat) x 0,9 x 1,2 = g/l Natriumhypophosphit

Der Korrekturfaktor 0,9 wird eingeführt, da die Analysenmethode erfahrungsgemäß eine um 10 % zu hohe Konzentration ergibt.

## **7. Verfahrensrichtlinien:**

### **7.1. Elektrolytbehälter:**

Edelstahl mit anodischem Wannenschutz (Protektostat), Titan, PP oder PPH (Stahl PP oder PPH).

### **7.2. Beheizung:**

Um lokale Überhitzungen zu vermeiden, wird großflächige Heizung empfohlen. Vorteilhaft ist eine elektronische Temperaturregelung (+/- 1° C).

### **7.3. Elektrolytbewegung:**

Um die beim Vernickelungsprozeß entstehenden Wasserstoffbläschen von der Ware zu entfernen und um örtliche Konzentrationsschwankungen zu vermeiden, sollte die Anlage über eine Warenbewegung und / oder eine Lufteinblasung verfügen.

### **7.4. Filtration:**

Im Bad schwebende Partikel können rauhe Überzüge hervorrufen. Zur Erzielung optimaler Qualität ist daher eine kontinuierliche Filtration erforderlich. Die Filterfeinheit sollte 2 - 5 µm betragen.

### **7.5. Vernickelungsfähige Metalle:**

Gut geeignet sind: Eisen und Stahl, Alpaka, Nickel. Nach entsprechender Spezialbehandlung sind ebenfalls geeignet: Zinn, Aluminium und Aluminiumlegierungen, Kupfer und Kupferlegierungen. Ungeeignet sind: Cadmium, Zink und Blei.

### **7.6. Vorbereitung des Grundmaterials:**

Es muß eine völlig fettfreie, metallreine Oberfläche erzielt werden.

### **7.7. Entfetten:**

Zum Beispiel alkalisch heiß, elektrolytisch.

### **7.8. Spülen:**

Fließendes Wasser oder Brause.

### **7.9. Vorwärmen:**

In heißem Wasser (empfehlenswert bei Ware mit großer Masse)

## 7.10. Vernickeln:

Teile, je nach Größe, Anzahl und Form, einzeln auf isolierten Gestellen oder in Trommeln bzw. Siebkörben in das Bad einbringen. Zu beachten: Ansammlungsmöglichkeit von Luft- und Gasblasen ausschließen. Der Elektrolyt muß alle Stellen benetzen, deshalb erforderlichenfalls Lage der Teile mehrmals verändern. Bei nicht sofort einsetzender lebhafter Wasserstoffentwicklung (bei Kupfer oder Messingteilen) die Teile im Elektrolyten einige Sekunden mit Aluminiumdraht berühren, oder mit speziellen CHEMOPUR Aktivierungsprodukten vorbehandeln.

## **Kochen des Bades ist zu vermeiden!**

## 7.11. Abwasseraufbereitung:

Die gesetzlichen Einleiterwerte sind zu berücksichtigen.

## 7.12. Badstörungen:

Infolge Überhitzung oder unreiner Gefäße: Nickelabscheidungen an Gefäßwandungen, am Boden und an Wärmeaggregaten.

Bei einem frühzeitigen Auftreten von Nickelabscheidungen, Elektrolyten in ein frisches Gefäß umpumpen und darin weiterarbeiten.

## 8. Anwendungsmöglichkeiten:

Das chemisch - Nickelbad **CHEMONIL REDU 812** ist für und rein technische Aufgaben bestimmt.

- Zum Vernickeln mit gleichmäßiger Schichtdicke, z. B. an stark profilierten Teilen, im Inneren von Bohrungen und dergleichen.
- Zur Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit und der Verschleißfestigkeit chemisch und mechanisch stark beanspruchter Geräte und Apparateile.
- In der Elektrotechnik als harter Untergrund unter weichen Kontaktmetallen, zur Erhöhung der Abriebbeständigkeit (Steckfolgen).
- Zur Vernickelung der Innenflächen von Rohren, Behältern und Armaturen und dergleichen.
- Als Nachbehandlung galvanischer Nickelschichten zur Verbesserung der Dichtheit und Korrosionsbeständigkeit.
- Für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie. Grundsätzlich ist für jeden Anwendungsfall die Lebensmittelunbedenklichkeit zu prüfen.
- Für den Einsatz in der Petrochemie.
- In der Halbleiter-Industrie zeichnet sich das Verfahren **CHEMONIL REDU 812** besonders durch sehr gute Löffähigkeit aus.

## **9.Weitere Hinweise:**

Die beim Umgang mit Chemikalien erforderlichen Vorsichts- und Schutzmaßnahmen sind zu beachten!

Informationen über Gefahren für Mensch und Umwelt, Sicherheitsratschläge, Erste Hilfe, Handhabung und Lagerung, Transport, Entsorgung etc. entnehmen Sie bitte den Sicherheitsdatenblättern.

Weiterhin sind die behördlichen Vorschriften zu befolgen, insbesondere: Chemikaliengesetz (ChemG), Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), Abfallgesetz (AbfG), Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Unfallverhütungsvorschriften (UVV), Merkblätter der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie.

Wir empfehlen dringend, auch beim Umgang mit nicht kennzeichnungspflichtigen Chemikalien allgemein übliche Vorsichts- und Schutzmaßnahmen einzuhalten, z. B. Schutzhandschuhe und Schutzbrille zu tragen.

Die Mindesthaltbarkeit bei Feststoffen beträgt 2 Jahre, bei Flüssigkeiten 1 Jahr ab Versanddatum.

Vorstehende Gebrauchsanweisung soll zu Ihrer Beratung dienen. Die Angaben entsprechen unseren Erfahrungswerten. Eine Haftung können wir nur in Bezug auf gleichbleibende Qualität unserer Erzeugnisse zum Zeitpunkt der Lieferung übernehmen, da eine vorschriftsmäßige Anwendung in Ihrem Betrieb nicht unserem Einfluß unterliegt.

CHEMONIL REDU 812  
Stand: Dezember 2002