

**GEBRAUCHSANWEISUNG****CHEMONIL REDU 810****Außenstromloses Nickelverfahren**

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

**1. Lieferform:** Vier flüssige Konzentrate:

<b>CHEMONIL REDU 810 Teil AVS</b>	Art. Nr. 10 419
<b>CHEMONIL REDU 810 Teil A</b>	Art. Nr. 10 418
<b>CHEMONIL REDU 810 Korrekturlösung</b>	Art.-Nr. 10 424
<b>CHEMONIL REDU Stabilisator, 1-fach</b>	Art. Nr. 10 415

**2. Ansatz:**

Der Ansatz erfolgt mit den Konzentraten:

**CHEMONIL REDU 810 Teil AVS**  
**CHEMONIL REDU 810 Teil A**  
**CHEMONIL REDU Stabilisator**

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

65,5 l Deionisiertes Wasser  
8,5 l **CHEMONIL REDU 810, Teil AVS**  
25,0 l **CHEMONIL REDU 810, Teil A**  
0,5 l **CHEMONIL REDU 810, Stabilisator 1-fach**

Bei erreichender Betriebstemperatur (83 - 90° C) stellt sich ein pH-Wert von 4,6 +/- 0,1 ein.

Zur Einstellung abweichender pH-Werte siehe 3.1

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

**CHEMONIL REDU 810 Teil AVS**  
**CHEMONIL REDU 810 Teil Korrekturlösung**  
im Volumenverhältnis 1 : 2  
**CHEMONIL REDU Stabilisator 1-fach**

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 bzw. Durchsatz oder pH-Kontrolle durchgeführt.

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

**15 ml/l CHEMONIL REDU 810 Teil AVS und  
30 ml/l CHEMONIL REDU 810 Korrekturlösung.**

Daraus leitet sich folgende Tabelle ab:

*Tab. 1. Ausarbeitung mit entsprechender Verstärkung*

Ni-Gehalt in g/l	abgeschiedene Ni-Menge in g/l	Zugabe AVS in ml/l	Zugabe Korrekturlsg. in ml/l	Zugabe Stabilisator in ml/l
5,6	0,0	--	--	--
5,0	0,6	9,0	18,0	bis 0,5
4,5	1,1	16,5	33,0	bis 1,0
4,0 *	1,6	24,0	48,0	bis 1,5
3,5	2,1	31,5	63,0	bis 1,5
3,0	2,6	39,0	78,0	bis 2,0
2,5	3,1	46,5	93,0	bis 2,5
2,0	3,6	54,0	108,0	bis 3,0
1,5	4,1	61,5	123,0	bis 4,0

\* Sollte aus Gründen der Überzugsqualität nur im Ausnahmefall unterschritten werden.

Nach der Verstärkung des Elektrolyten stellt sich der Ansatz pH-Wert ein. Abweichende pH-Werte können wie folgt eingestellt werden (auch beim Ansatz).

### **3.1 pH-Wert-Einstellung**

Anhebung des pH-Wertes mit ca. 20%iger Sodalösung  
Absenken des pH-Wertes mit 20%iger Salzsäure

Eine pH-Wert Einstellung sollte grundsätzlich nur beim Ansatz oder 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.

**3.2. pH-kontrollierte Verstärkung:**

Die während der Nickelabscheidung auftretende pH-Wert-Absenkung ist der abgeschiedenen Nickelmenge näherungsweise proportional. Bei Abscheidung von 1 g/l Nickel sinkt der pH-Wert um ca. 0,2 Einheiten.

Dieser Zusammenhang liefert Richtwerte für die Badführung.

**Beispiel:**

Gegeben sei ein 400 l Bad mit einem Anfangs-pH-Wert von 4,5 und einer Nickelkonzentration von 5,6 g/l.

**Frage:**

Wieviel g/l Nickel sind ausgearbeitet worden und wie groß sind die zur Regenerierung notwendigen Volumina **CHEMONIL REDU 810 AVS** und **CHEMONIL REDU 810**

**Korrekturlösung**, wenn der pH-Wert nach der Nickelabscheidung 4,2 beträgt?

**Antwort:**

1. Der pH-Wert fiel um 0,3 Einheiten, es wurden also 1,5 g/l Nickel ausgearbeitet.
2. Nach Tabelle 1 müssen 22,5 ml/l **CHEMONIL REDU 810 Teil AVS** und 45,0 ml/l **CHEMONIL REDU 810 Korrekturlsg.** zugesetzt werden.

Insgesamt muß das 400 l Bad also mit

$$400 \text{ l} \times 22,5 \text{ ml/l} = 9 \text{ l } \mathbf{CHEMONIL REDU 810 AVS} \text{ und}$$

$$400 \text{ l} \times 45,0 \text{ ml/l} = 18 \text{ l } \mathbf{CHEMONIL REDU 810 Korrekturlösung}$$

verstärkt werden. Dann sind die Anfangswerte der Nickelkonzentration und des pH-Wertes wieder erreicht.

Wir empfehlen die elektrometrische Messung des pH-Wertes, es können aber auch pH-Papiere benutzt werden. Allerdings sollte man sich auf die Benutzung einer pH-Meßweise festlegen, um die Streuung der Meßwerte möglichst klein zu halten.

Die exakte Badführung über längere Zeiten erfordert Analysen des Gehaltes an Nickel und Reduktionsmittel. Diese sollten in regelmäßigen Abständen (je nach Durchsatz 1 x täglich bis alle 2 Tage) durchgeführt werden.

## 4. Analysenvorschriften für CHEMONIL REDU 810

### 4.1. Nickelbestimmung:

Reagenzien: Pufferlösung (54 g NH<sub>4</sub>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.

### 4.2. Bestimmung von CHEMOPUR REDU 810 (Reduktionsmittel)

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 810 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.

Ausrechnung: A = zuzusetzendes Volumen  
**CHEMONIL REDU 810 Korrekturlösung** in ml/l  
 B = Verbrauch an 0,1 N Thiosulfatlösung in ml  
 A = (B x 6) - 125

Beispiel: Der Verbrauch an Thiosulfatlösung betrage 25,3 ml, d. h. B = 25,3

$$A = (25,3 \times 6) - 125$$

$$A = 152 - 125$$

$$A = 26,8$$

Pro l Elektrolyt müssen also 26,8 ml **CHEMONIL REDU 810** zugesetzt werden. Anschließend ist der pH-Wert zu prüfen und gegebenenfalls gemäß Vorschrift auf den gewünschten pH-Wert einzustellen.

## **5. Verfahrensrichtlinien:**

### **5.1. Elektrolytbehälter:**

PP Natur oder PPH (Stahl PP oder PPH).

### **5.2. Beheizung:**

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

### **5.3. Elektrolytbewegung:**

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

### **5.4. 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.

### **5.5. Vernicklungsfähige 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.

### **5.6. Vorbereitung des Grundmaterials:**

Es muß eine völlig fettfreie, metallreine Oberfläche erzielt werden.

### **5.7. Entfetten:**

Zum Beispiel alkalisch heiß, elektrolytisch.

### **5.8. Spülen:**

Fließendes Wasser oder Brause.

### **5.9. Vorwärmen:**

In heißem Wasser (empfehlenswert bei Ware mit großer Masse)

### **5.10. 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!

### **5.11. Abwasseraufbereitung:**

Nickel-Fällung durch Anheben des pH-Wertes auf pH 12 mit NaOH, KOH, Ca (OH)<sub>2</sub>, evtl. Flockungsmittel zugeben. Schlamm abfiltrieren, pH-Wert des Filtrats auf ca.7-8 einstellen.

### **5.12. 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.

## **6. Anwendungsmöglichkeiten:**

Das chemisch - Nickelbad **CHEMONIL REDU 810** ist für dekorative 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 810** besonders durch sehr gute Lötbarkeit aus.

## 7. 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 810  
Januar 1999