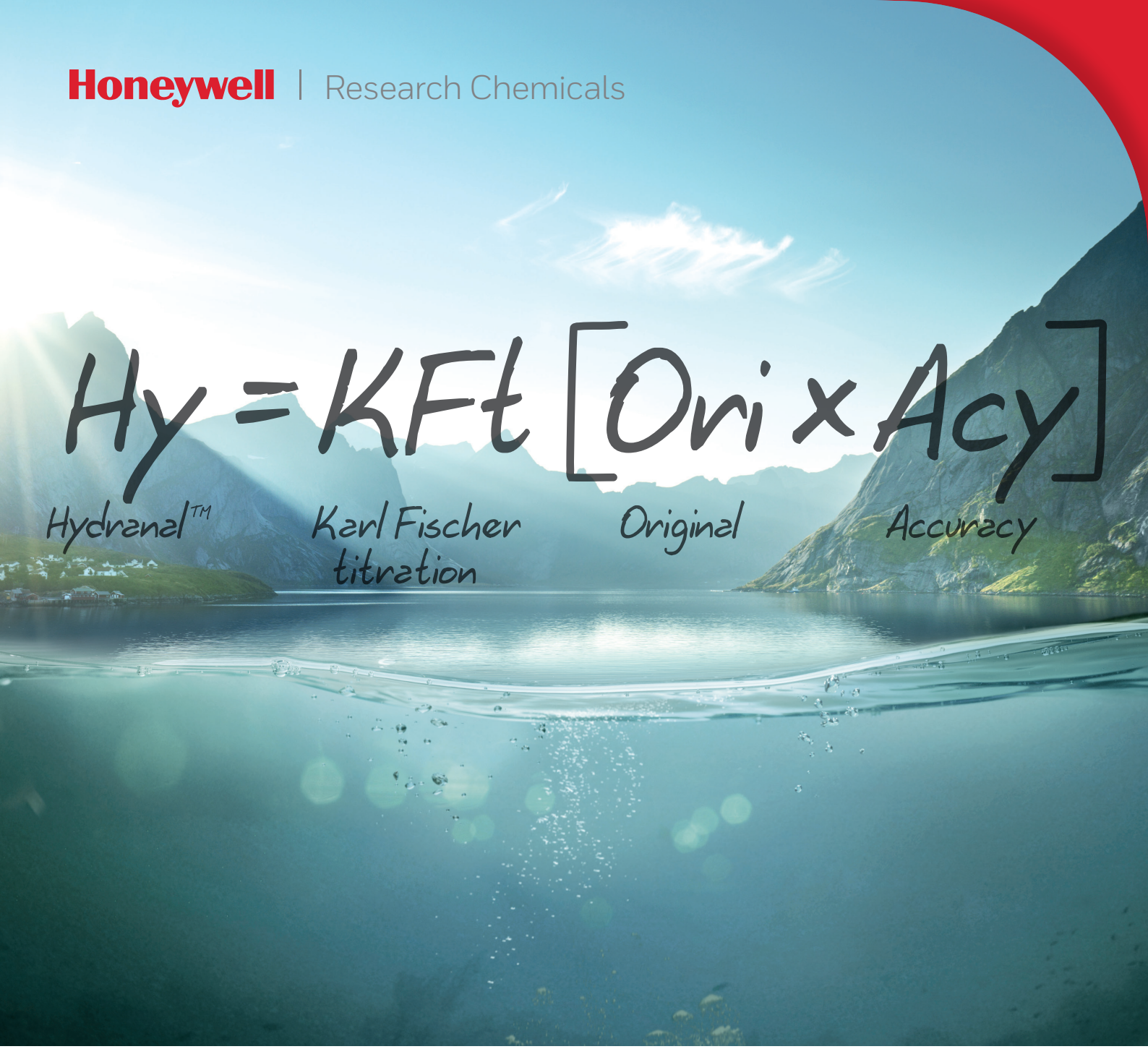
Honeywell | Research Chemicals



Entdecken Sie die perfekte Formel

HYDRANAL™ Produktübersicht

Reagenzien zur Wasserbestimmung mittels Karl-Fischer-Titration

zeller
Labworld.at

HYDRANAL™ Reagenzien von Honeywell Research Chemicals

Der Wassergehalt kann Produktqualität, Textur, Haltbarkeitsdauer, chemische Stabilität und Reaktivität beeinflussen. Die Karl-Fischer-Titration ist ein allgemein anerkanntes Verfahren zur Messung des Wassergehalts in allen Arten von Substanzen, u. a. Chemikalien, Ölen, pharmazeutischen Produkten und Lebensmitteln. 1979 verbesserte der Forscher Dr. Eugen Scholz die Karl-Fischer-Titration, indem er das übelriechende Pyridin durch Imidazol ersetzte. Diese Innovation bildete die Grundlage für Hydranal™, die weltweit führenden pyridinfreien Reagenzien für die Karl-Fischer-Titration.

Von der zukunftsweisenden Forschung von Dr. E. Scholz bis zu den laufenden Produktverbesserungen der heutigen Zeit: Honeywell bietet ein breites Spektrum an Karl-Fischer-Reagenzien sowohl für die volumetrische als auch für die coulometrische Titration, ergänzt durch ein vielseitiges Angebot an Standards. Dieses ermöglicht die Anpassung an nahezu alle Arten von Probenmaterialien.

Mit der Übernahme von Fluka™ Produkten wurde Hydranal zu einem wesentlichen Bestandteil des gesamten Produktportfolios von Honeywell Research Chemicals. Hydranal-Reagenzien und -Wasserstandards wurden seit jeher in unserem deutschen Werk in Seelze entwickelt und produziert. Sie können sich daher darauf verlassen, dass Sie wie bisher die gleiche Zusammensetzung, Qualität, Serviceleistung und technische Unterstützung erhalten.

Honeywell – Ihr Partner für zuverlässige und benutzerfreundliche, pyridinfreie Karl-Fischer-Reagenzien

Vorteile der HYDRANAL-Reagenzien

- Hohe Titrationsgeschwindigkeit
- Stabile Endpunkte
- Genaue Resultate
- Lange Haltbarkeitsdauer
- Großer Anwendungsbereich
- Weltweit führender technischer Support

HYDRANAL Produktreihe auf einen Blick

Produktreihe	Produktbeschreibung
HYDRANAL-Composite	Die flexibelsten und am häufigsten verwendeten Reagenzien für die volumetrische Einkomponenten-Titration
HYDRANAL Special Media	Spezialreagenzien wie Methanol Rapid, E-Typen und K-Typen
HYDRANAL-Titrant/Solvent	Reagenzien für die volumetrische Zweikomponenten-Titration
HYDRANAL-Coulomat	Reagenzien für die coulometrische Titration für Proben mit geringem Wassergehalt
HYDRANAL-Water Standards	Standards mit verifiziertem Wassergehalt für Titerbestimmung, Überwachung von Präzision und Genauigkeit, Validierung und Inspektion von Karl-Fischer-Titratoren
HYDRANAL-CRM Water Standards	Zertifizierte Referenzmaterialien für Titerbestimmung, Überwachung von Präzision und Genauigkeit, Validierung und Inspektion von Karl-Fischer-Titratoren

Die Chemie der Karl-Fischer-Titration

Das Karl-Fischer-Verfahren zur Wasserbestimmung ist eine von Karl Fischer im Jahr 1935 entwickelte Titration auf Grundlage der Bunsen-Reaktion. 1979 wurde das Verfahren von Dr. E. Scholz als zweistufige Gleichung postuliert:

(1) $ROH + SO_2 + R'N \leftrightarrow [R'NH]SO_3R$

(2) $[R'NH]SO_3R + H_2O + I_2 + 2R'N \rightarrow 2[R'NH]I + [R'NH]SO_4R$

ROH = alcohol, typically methanol
R'N = base

Die in Reaktionsschritt (2) stattfindende Oxidation von Alkylsulfit zu -sulfat durch Iod verbraucht Wasser, welches im Idealfall nur von der Probe stammt. Wasser und Iod werden in einem stöchiometrischen Verhältnis von 1:1 konsumiert. Daher wird der Wassergehalt der Probe anhand der zur vollständigen Reaktion erforderlichen Iodmenge ermittelt. Diese wird entweder volumetrisch über das verbrauchte Volumen an iodhaltigem Reagenz oder coulometrisch über die zur Erzeugung von Iod benötigte Strommenge bestimmt.

Beeinflussung der Reaktionskinetik durch die Base

Basentyp (R'N) und -konzentration beeinflussen den allgemeinen Reaktionsablauf. Bei traditionellen Verfahren diente Pyridin als Base. Aufgrund seiner schwachen Basizität kann Pyridin das Alkylsulfit-Anion in Reaktionsschritt (1) jedoch nicht vollständig neutralisieren. Durch diesen Mangel und das verschobene Gleichgewicht war die Reaktion (2) verlangsamt und Endpunkte instabil, was zu einer mangelhaften Reproduzierbarkeit und fehlerhaften Ergebnissen führte.

Imidazol und 2-Methylimidazol als Alternativen zu Pyridin

Dr. E. Scholz und sein Forscherteam suchten nach einer Möglichkeit, Pyridin durch eine stärkere Base mit einer höheren Affinität für das Alkylsulfit zu ersetzen. Neben der Vermeidung des üblen Geruchs zeigt Imidazol weitere große Vorteile im Vergleich zu Pyridin. Imidazol ermöglicht eine rapide und vollständige Reaktion (1) und damit einen sehr stabilen Endpunkt im weiteren Reaktionsablauf. Später fanden Forscher, dass durch Verwendung eines Gemisches aus 2-Methylimidazol und Imidazol die Lagerstabilität verbessert und das Auftreten unerwünschter Kristallisation vermieden wird.

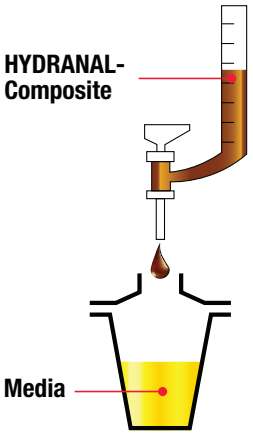
Volumetrische Einkomponenten-Titration – Titriermittel

HYDRANAL-Composite

Hydranal-Composite ist das weltweit am häufigsten verwendete pyridinfreie Karl-Fischer-Reagenz. Dieses Einkomponenten-Reagenz stellt seine Leistungsfähigkeit in der volumetrischen Titration seit über 35 Jahren unter Beweis und findet Anwendungen in den unterschiedlichsten Bereichen der Forschung und Industrie. Durch Weiterentwicklung wurde dieses Reagenz kontinuierlich verbessert.

Vorteile der HYDRANAL Einkomponenten-Reagenzien:

- Unbegrenzte Wasserkapazität
- Bequem und einfach in der Anwendung
- Größte Flexibilität bei der Auswahl der Arbeitsmedien
- Geeignet für auf Methanol reagierende Verbindungen, z. B. Ketone und Aldehyde
- Lange Haltbarkeitsdauer (drei Jahre)



Verbesserte Zusammensetzung

Hydranal-Composite enthält alle benötigten Reaktanten wie Iod, Schwefeldioxid, und die Basen Imidazol und 2-Methylimidazol, gelöst in Diethylenglycolmonoethylether (DEGEE). Durch Verwendung des Gemisches Imidazol/2-Methylimidazol wird die Stabilität verbessert und eine Kristallbildung verhindert. Eine Kristallisation wurde gelegentlich unter Einfluss von Luftfeuchtigkeit oder nach längerem Verweilen des Reagenzes im Schlauchsystem des Karl-Fischer-Titrators beobachtet und konnte die Titratorleistung beeinträchtigen. Dieser negative Effekt wird durch eine neue, verbesserte Rezeptur vermieden.

Verbesserte Titerstabilität

Hydranal-Composite wird durch DEGEE als Lösungsmittel und zusätzlich durch die Verwendung des Basengemisches stabilisiert. Beim Vergleich der alten und neuen Rezeptur wird deutlich, dass die neue Formulierung erheblich stabiler ist und der jährliche Konzentrationsverlust deutlich reduziert wurde. Die Ergebnisse der Studie zur Titerstabilität sind in Abbildung 1 dargestellt.

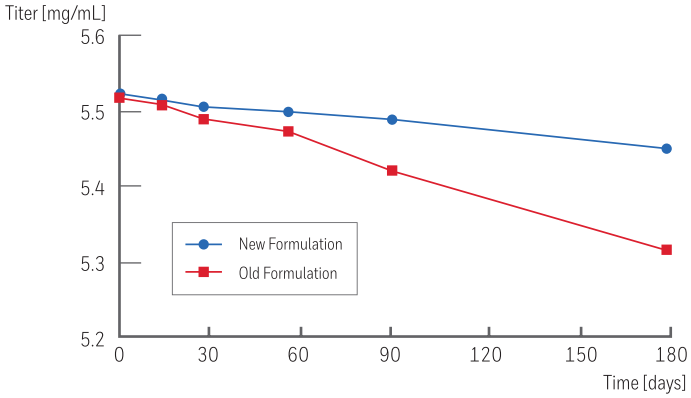


Abb. 1. Ergebnisse der Titerstabilitäts-Studie

Produkt-nummer	Produktbezeichnung	Beschreibung	Verpackung
34827	HYDRANAL-Composite 1	Einkomponenten-Reagenz, Titer ~1 mg/mL	500 mL; 1 L
34806	HYDRANAL-Composite 2	Einkomponenten-Reagenz, Titer ~2 mg/mL	500 mL; 1 L; 2,5 L
34805	HYDRANAL-Composite 5	Einkomponenten-Reagenz, Titer ~5 mg/mL	500 mL; 1 L; 2,5 L
34816	HYDRANAL-Composite 5 K	Einkomponenten-Reagenz für die Titration von Ketonen und Aldehyden, Titer ~5 mg/mL	500 mL; 1 L; 2,5 L

Volumetrische Einkomponenten-Titration – Medien

Ein Einkomponenten-Reagenz bietet die größte Flexibilität bei der Wahl des Mediums in der Titrierzelle. Das heißt, das erforderliche Lösungsmittel wird entsprechend den chemischen bzw. Löslichkeits-Eigenschaften der zu analysierenden Probensubstanz ausgewählt. Das klassisch am häufigsten verwendete Medium ist trockenes Methanol.

Die Geschwindigkeit der Karl-Fischer-Reaktion und ihre Neigung zu Nebeneffekten werden ebenfalls durch das im Titriergefäß verwendete Medium beeinflusst. Die Hydranal-Composite Einkomponenten-Reagenzien sind unter Verwendung von Imidazolen bereits auf einen optimalen pH gepuffert um eine schnelle und möglichst fehlerfreie Karl- Fischer-Titration zu gewährleisten. Die Anpassung des Lösungsmittels in der Titrierzelle gibt jedoch weiteren Raum zur Methoden- Verbesserung.

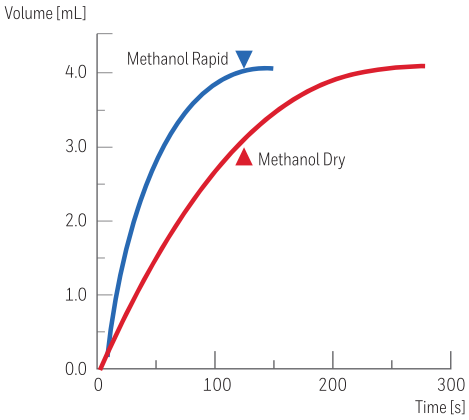


Abb. 2. Titration von 20 mg Wasser

HYDRANAL-Methanol Rapid

Methanol ist das am häufigsten verwendete Lösungsmittel im Titriergefäß, allerdings ist es ein ungepuffertes Medium. Die Verwendung von Hydranal-Methanol Rapid führt zu einer eindeutigen Verbesserung der Geschwindigkeit und somit der Genauigkeit der Titration. Verantwortlich sind die im Medium enthaltenen Beschleuniger, welche Methanol Rapid im Vergleich zu reinem Methanol eindeutige Vorteile verleihen. (siehe Abb. 2)

HYDRANAL-CompoSolver E

Wenn ein weniger toxisches Lösungsmittel bevorzugt wird, bietet Hydranal-CompoSolverE, ein Medium auf Ethanolbasis, eine ähnlich hervorragende Leistung wie Hydranal-Methanol Rapid.

HYDRANAL-Solver (Lösemittelgemische)

Viele unpolare Proben (z. B. Öle, Fette, organische Bestandteile) sind in Methanol schlecht löslich und erfordern den Zusatz eines Lösungsvermittlers. Für diese Anwendung wurde eine Reihe spezieller Medien entwickelt, deren Grundlage die am besten geeigneten Lösungsmittel in einem optimalen Mischungsverhältnis sind.

HYDRANAL-Medien für die Bestimmung von Ketonen und Aldehyden

Für Proben wie z.B. Ketone und Aldehyde, die mit Methanol reagieren, stehen drei verschiedene Medien zur Verfügung, die unterschiedliche Vorteile zeigen. Bei einem Vergleich der drei Medien, basierend auf ihrer Toxizität und Fähigkeit Nebenreaktionen zu unterdrücken, empfehlen wir die Verwendung von Hydranal-Medium K als bevorzugte Wahl.

Vorteile von HYDRANAL-Methanol Rapid:

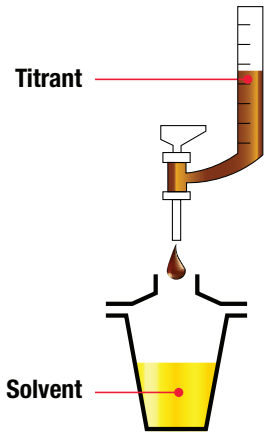
- Sehr viel kürzere Titrationsdauer
- Rapider Endpunkt
- Hohe Analysegenauigkeit

Produkt-nummer	Produktbezeichnung	Beschreibung	Verpackung
37817	HYDRANAL-Methanol Rapid	Medium mit Beschleunigern	1 L; 2,5 L
34741	HYDRANAL-Methanol Dry	Medium zum allgemeinen Gebrauch	1 L; 2,5 L
34734	HYDRANAL-CompoSolver E	Medium auf Ethanolbasis mit Beschleunigern	1 L; 2,5 L
34697	HYDRANAL-Solver (Crude) Oil	Arbeitsmedium mit Methanol, Xylol und Chloroform für die Titration in Ölen	1 L; 2,5 L
37855	HYDRANAL-LipoSolver CM	Arbeitsmedium mit Methanol und Chloroform für die Titration in unpolaren Proben	1 L
37856	HYDRANAL-LipoSolver MH	Arbeitsmedium mit Methanol und 1-Hexanol für die Titration in unpolaren Proben	1 L
34698	HYDRANAL-Medium K	Weniger toxisches Arbeitsmedium mit Chloroform für Ketone und Aldehyde	1 L
34738	HYDRANAL-KetoSolver	Arbeitsmedium ohne halogenierte Lösemittel für Ketone und Aldehyde	500 mL; 1 L
34817	HYDRANAL-Working Medium K	Arbeitsmedium mit Chloroform und 2-Chlorethanol für Ketone und Aldehyde	1 L

Volumetrische Zweikomponenten-Titration

HYDRANAL-Titrant/Solvent

Zweikomponenten-Reagenzien wurden speziell entwickelt, um die hohe Titerstabilität einer reinen Iodlösung zu nutzen. Neben diesem Vorteil bieten sie, durch die Verwendung ideal gepufferte Solvent-Systeme, einen sehr schnellen Titrationsverlauf.



Zusammensetzung

Bei Zweikomponenten-Reagenzien werden die Karl-Fischer-Reaktanten in zwei Lösungen aufgeteilt: den Titranten und das Lösungsmittel. Hydranal-Titrant enthält Iod in präzise definierter Konzentration gelöst in einem Alkohol. Hydranal-Solvent ist eine alkoholische Lösung aus Schwefeldioxid und Imidazol.

Der hierfür verwendete Alkohol ist entweder Methanol für die Standardreagenzien oder Ethanol für die E-Typen. Weitere Solvent-Typen auf Basis unterschiedlicher Lösungsmittelgemische ermöglichen die individuelle Anpassung an die Anforderungen bestimmter Probenmaterialien.

Vorteile der HYDRANAL Zweikomponenten-Reagenzien:

- Hohe Titrationsgeschwindigkeit
- Ideale Genauigkeit für geringe Wassermengen
- Hohe Pufferfähigkeit
- Genauer und stabiler Titer
- E-Typ-Reagenzien: reduzierte Toxizität im Vergleich mit Methanol
- Lange Haltbarkeitsdauer (drei Jahre für Titranten, fünf Jahre für Lösungsmittel)

Produkt-nummer	Produktbezeichnung	Beschreibung	Verpackung
		Methanolbasis	
34811	HYDRANAL-Titrant 2	Zweikomponenten-Reagenz, Titer ~2 mg/mL	500 mL; 1 L; 2,5 L
34801	HYDRANAL-Titrant 5	Zweikomponenten-Reagenz, Titer ~5 mg/mL	500 mL; 1 L; 2,5 L
34800	HYDRANAL-Solvent	Arbeitsmedium für die Zweikomponenten-Titration	1 L; 2,5 L
		Ethanolbasis	
34723	HYDRANAL-Titrant 2 E	Zweikomponenten-Reagenz, Titer ~2 mg/mL	1 L
34732	HYDRANAL-Titrant 5 E	Zweikomponenten-Reagenz, Titer ~5 mg/mL	500 mLl; 1 L; 2,5 L
34730	HYDRANAL-Solvent E	Arbeitsmedium für die Zweikomponenten-Titration	500 mLl; 1 L; 2,5 L
		Spezialmedien	
34812	HYDRANAL-Solvent CM	Arbeitsmedium für die Zweikomponenten-Titration mit Methanol und Chloroform für die Titration in unpolaren Proben	1 L; 2,5 L
34749	HYDRANAL-Solvent Oil	Arbeitsmedium für die Zweikomponenten-Titration mit Methanol und 1-Hexanol für die Titration in unpolaren Proben	1 L
34697	HYDRANAL-Solver (Crude) Oil	Arbeitsmedium mit Methanol, Xylol und Chloroform für die Titration in Ölen und speziell auch Rohölen	1 L; 2,5 L

Coulometrische Titration

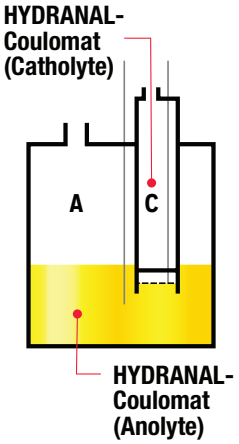
HYDRANAL-Coulomat

Coulometrische Karl-Fischer-Titrationen erfordern traditionell zwei Reagenzlösungen: einen Anolyten (Lösung im Anodenraum) und einen Katholyten (Lösung im Kathodenraum). Hydranal-Coulomat A-Typ- oder E-Typ-Reagenzien werden als Anolyten verwendet. Die Anolyten enthalten Iodid und einen Schwefeldioxid-/Imidazolpuffer in geeigneten Lösungsmittelsystemen. Hydranal-Coulomat CG-Reagenzien werden als Katholyten verwendet.

Coulometrische Reagenzien auf Basis verschiedener Lösungsmittelzusammensetzungen bedienen die vielfältigen Anforderungen von zu analysierenden Proben. Hydranal- Coulomat Oil enthält Methanol, Xylol und Chloroform und unterstützt somit die Titration in Ölen und unpolaren Proben. Das methanolfreie Hydranal-Coulomat AK ist geeignet Nebenreaktion bei der Titration von Ketonen zu unterdrücken. Besondere Arbeitstechniken werden ebenfalls durch Spezialreagenzien unterstützt, z.B. die Verwendung des Karl-Fischer-Ofens durch Hydranal-Coulomat AG-Oven oder die Verwendung einer Zelle ohne Diaphragma durch Hydranal-Coulomat AD.

Coulometrische Zellen

Es gibt zwei unterschiedliche Arten von coulometrischen Zellen, mit und ohne Diaphragma. Das Diaphragma trennt den Anoden- vom Kathodenraum. Die Oxidation von I^- zu I^2 erfolgt an der Anode, wobei die Reduktion von Protonen zu H^2 an der Kathode passiert. Bei Zellen ohne Diaphragma sind Anoden- und Kathodenraum nicht voneinander getrennt und es wird nur ein Reagenz, der Anolyt, benötigt. Obwohl die Nutzung einer solchen Zelle einfacher scheint, erreicht die Zelle mit Diaphragma die höchste Genauigkeit speziell im absoluten Spurenbereich oder bei Verwendung von Spezialreagenzien (siehe Tabelle „Beschreibung“).



Vorteile der coulometrischen HYDRANAL-Reagenzien:

- Einfache Anwendung
- Hohe Genauigkeit für Wasser im Spurenbereich
- Stabile Bedingungen in der Titrierzelle
- Viele Spezialreagenzien
- Lange Haltbarkeitsdauer (bis zu fünf Jahre)

Produkt-nummer	Produktbezeichnung	Beschreibung	Verpackung
34807	HYDRANAL-Coulomat A	Anolyt, bevorzugt für Zellen mit Diaphragma*	500 mL
34836	HYDRANAL-Coulomat AG	Anolyt, geeignet für Zellen mit und ohne Diaphragma	500 mL; 1 L
34843	HYDRANAL-Coulomat AG-H	Anolyt für die Titration von langkettigen Kohlenwasserstoffen, bevorzugt für Zellen mit Diaphragma*	500 mL
34739	HYDRANAL-Coulomat AG-Oven	Anolyt für die Bestimmung mit dem Karl-Fischer-Ofen, geeignet für Zellen mit und ohne Diaphragma	500 mL
34820	HYDRANAL-Coulomat AK	Anolyt für die Titration von Ketonen, bevorzugt für Zellen mit Diaphragma*	500 mL
34868	HYDRANAL-Coulomat Oil	Anolyt für die Titration von Ölen, bevorzugt für Zellen mit Diaphragma*	100 mL; 500 mL
34726	HYDRANAL-Coulomat E	Anolyt auf Ethanolbasis, geeignet für Zellen mit und ohne Diaphragma	500 mL
34810	HYDRANAL-Coulomat AD	Anolyt, speziell für Zellen ohne Diaphragma	500 mL
34840	HYDRANAL-Coulomat CG	Katholyt	10 x 5 mL
34821	HYDRANAL-Coulomat CG-K	Katholyt für die Titration von Ketonen	10 x 5 mL

* Theoretisch können alle Hydranal-Coulomat-Anolyten mit jedem Generatorelektrodentyp verwendet werden: entweder mit oder ohne Diaphragma. Anolyten, die außer Methanol noch ein Zusatzlösungsmittel enthalten, zeigen jedoch bei der Verwendung einer Generatorelektrode ohne Diaphragma eine leicht erhöhte Wiederfindung von Wasser. Wir empfehlen daher in diesen Fällen die Verwendung einer Generatorelektrode mit Diaphragma. Dabei ist zusätzlich der geeignete Katholyt zu verwenden.

Kalibration, Validierung und Überprüfung von Karl-Fischer-Titratoren

HYDRANAL-Water Standards

Das Qualitätsmanagement spielt bei der Karl-Fischer-Titration eine wichtige Rolle. Die Kalibrierung, Validierung und Inspektion der Analyseinstrumente und Reagenzien wird mit einer spezifischen Wassermenge, entweder Reinwasser oder Wasser in verdünnter Form als Standards durchgeführt. Bei Verwendung von Reinwasser stellt sich das Problem, dass geringste Mengen benötigt werden (z.B. 10–50 mg in der Volumetrie, bzw. 0,1–1 mg in der Coulometrie), was die sichere Handhabung und das genaue Wiegen erschwert.

Wir empfehlen daher die Verwendung von Hydranal-Water Standards mit einem präzise bestimmten und protokollierten / zertifizierten Wassergehalt für die:

- Titerbestimmung von volumetrischen Reagenzien
- Überwachung von Präzision und Genauigkeit
- Validierung und Inspektion von Karl-Fischer-Titratoren gemäß ISO, GMP

Diese Richtlinien fordern häufig eine Rückführbarkeit auf eine nationale Norm oder eine SI-Einheit. Alle Hydranal-Water Standards werden gegen Standardreferenzmaterialien von nationalen Metrologischen-Institutionen geprüft. Beispielsweise gegen SRM 2890 (Water Saturated Octanol) des National Institute of Standards and Technology, USA (NIST) oder CRM 4222-a (Water in Mesitylene) vom National Metrology Institute of Japan (NMIJ). Weiterhin sind sie kalibriert auf Basis von hochreinem Wasser und/oder rückführbar auf SI-Einheiten.

Flüssige Standards bestehen aus einer Lösungsmittelmischung mit spezifischer Zusammensetzung und präzise bestimmtem Wassergehalt. Diese werden unter Argon-Atmosphäre in Glasampullen abgefüllt. Jede Packung enthält zehn leicht zu öffnende (eingekerbte) Ampullen zum einmaligen Gebrauch.

Feststoffstandards enthalten definierte Mengen an chemisch gebundenem Wasser und sind sowohl für den allgemeinen Gebrauch als auch für die Anwendung in einem Karl- Fischer-Ofen geeignet. Diese Standards werden in wiederverschließbaren Braunglasflaschen angeboten.

Vorteile der HYDRANAL-Water Standards:

- Umfassendes Produktangebot für volumetrische und coulometrische Karl-Fischer-Anwendungen
- Hergestellt gemäß den aktuellen ISO-Anforderungen
- Geprüft nach NIST SRM 2890
- Lange Haltbarkeitsdauer (bis zu fünf Jahre)
- Praktische Verpackung
- Detaillierte Gebrauchsanleitung im Lieferumfang enthalten
- Analysebericht mit Angaben zum präzisen Wassergehalt mitgeliefert

HYDRANAL-CRM Water Standards

Mit CRM Wasserstandards bietet Honeywell eine neue Generation von Standardmaterialien an. 2014 schloss der Bereich Hydranal Technical Service in Seelze seine kombinierte Akkreditierung nach ISO/IEC 17025 und ISO-Guide 34, die sogenannte „Goldstandard-Akkreditierung“, ab. Dies ist die höchste Qualitätsebene für die Hersteller von zertifizierten Referenzmaterialien (CRM). Mit dieser doppelten Akkreditierung ist Honeywell der erste kommerzielle Anbieter von zertifizierten Wasserstandards für die Karl-Fischer-Titration.

Produkt-nummer	Produktbezeichnung	Beschreibung	Verpackung
34425	HYDRANAL-CRM Water Standard 10.0	Flüssiger CRM-Standard, Wassergehalt 10,0 mg/g = 1,0 %	10 x 8 mL
34426	HYDRANAL-CRM Water Standard 1.0	Flüssiger CRM-Standard, Wassergehalt 1,0 mg/g = 0,1 %	10 x 4 mL
34424	HYDRANAL-CRM Sodium Tartrate Dihydrate	CRM-Feststoffstandard, Wassergehalt ~15,66 %	10 g
34849	HYDRANAL-Water Standard 10.0	Flüssiger Standard, Wassergehalt 10,0 mg/g = 1,0 %	10 x 8 mL
34828	HYDRANAL-Water Standard 1.0	Flüssiger Standard, Wassergehalt 1,0 mg/g = 0,1 %	10 x 4 mL
34847	HYDRANAL-Water Standard 0.1	Flüssiger Standard, Wassergehalt 0,1 mg/g = 0,01 % (Haltbarkeitsdauer 2 Jahre, Lagerung bei 2-8 °C)	10 x 4 mL
34446	HYDRANAL-Water Standard 0.1 PC	Flüssiger Standard, Wassergehalt 0,1 mg/g = 0,01 % (verbesserte Stabilität im Vergleich mit 34847: Haltbarkeitsdauer 5 Jahre, Lagerung bei Raumtemp.)	10 x 4 mL
34694	HYDRANAL-Water Standard Oil	Flüssigstandard auf Mineralölbasis, Wassergehalt ~ 10 ppm (0,001 %)	10 x 8 mL
34696	HYDRANAL-Standard Sodium Tartrate Dihydrate	Feststoffstandard, Wassergehalt ~15,66 %	25 g
34693	HYDRANAL-Water Standard KF Oven 140-160°C	Feststoffstandard zur Kontrolle von Karl-Fischer-Öfen, Wassergehalt ~5 %, auf Lactosebasis	10 g
34748	HYDRANAL-Water Standard KF Oven 220-230°C	Feststoffstandard zur Kontrolle von Karl-Fischer-Öfen, Wassergehalt ~5,55 %, auf Kaliumcitratbasis	10 g

Auxiliaries for Karl Fischer Titration

Die Karl-Fischer-Titration wird für die verschiedensten Substanz-Typen mit häufig sehr unterschiedlichen Probeneigenschaften angewandt, wodurch der Titrationsverlauf teilweise sehr stark beeinflusst wird. Die Arbeitsbedingungen können auf verschiedene Weise angepasst werden.

Lösungsvermittler

In einigen Fällen ist der Zusatz von Lösungsvermittlern oder die Titration in der Wärme das einfachste Herangehen um eine direkte Titration der Probe zu ermöglichen und somit komplizierte und fehlerträchtige externe Löse- oder Extrahierschritte zu vermeiden.

Puffer

Die Karl-Fischer-Reaktion ist pH-abhängig, wobei der ideale pH-Bereich bei 5-7,5 liegt. Stark saure Proben verlangsamen die Reaktion oder verursachen Nebenreaktionen wie z.B. Veresterungen und müssen durch den Zusatz eines geeigneten Puffers in der Titrierzelle neutralisiert werden. Starke Basen können den pH in der Vorlage anheben. Wird dadurch die Pufferfähigkeit des Reagenzes überschritten, erreicht die Titration keinen oder nur schleppende Endpunkte. Starke Basen müssen ebenfalls durch die Verwendung eines geeigneten Puffers neutralisiert werden.

Trockenmittel

Spezielle Trockenmittel sind geeignet das Umfeld von Karl-Fischer-Titratoren auf einem möglichst niedrigen Niveau zu halten.

HYDRANAL-Moisture Test Kit

Für grobe Messungen ohne Titrator können spezielle Testkits zur visuellen Wasserbestimmung nach Karl Fischer verwendet werden. Das Kit enthält Spritzen, ein Titriergefäß und Reagenzien: 2 x 500 mL Hydranal-Solvent E (34730), 100 mL Hydranal-Titrant 5 E (34732) und 100 mL Hydranal-Standard 5.0 (34813). Nachfüllartikel können separat bestellt werden.

Produkt-nummer	Produktbezeichnung	Beschreibung	Verpackung
34724	HYDRANAL-Formamide Dry	Lösungsvermittler, max. 0,02 % Wasser	1 L
37863	HYDRANAL-Chloroform	Lösungsvermittler, max. 0,01 % Wasser	1 L
37866	HYDRANAL-Xylene	Lösungsvermittler, max. 0,02 % Wasser	1 L
34804	HYDRANAL-Buffer for Acids	Flüssiges Puffermedium auf Imidazolbasis	500 mL
37859	HYDRANAL-Buffer for Bases	Flüssiges Puffermedium auf Salicylsäurebasis	1 L
32035	HYDRANAL-Benzoic Acid	Puffersubstanz	500 g
37865	HYDRANAL-Salicylic Acid	Puffersubstanz	500 g
37864	HYDRANAL-Imidazole	Puffersubstanz	500 g
34813	HYDRANAL-Standard 5.0	Prüflösung für die volumetrische Titration, Wassergehalt 5,00 mg/mL	100 mL; 500 mL
34803	HYDRANAL-Sodium Tartrate Dihydrate	Prüfsubstanz für die volumetrische Titration, Wassergehalt ~15,66 %	100 g
34802	HYDRANAL-Water-in-Methanol 5.0	Lösung für die volumetrische Rücktitration, Wassergehalt 5,00 mg/mL	500 mL; 1 L
34788	HYDRANAL-Humidity Absorber	Trockenmittel für Luft und Gase mit Anzeiger	500 g; 1 kg
34241	HYDRANAL-Molecular Sieve 0.3 nm	Trockenmittel für Luft und Gase	250 g
37858	HYDRANAL-Moisture Test Kit	Testkit für die visuelle Wasserbestimmung nach Karl Fischer ohne Titrator	1 kit

Technischer Support

- Seit nunmehr über 35 Jahren sammelt das Hydranal Experten-Team umfassende und unerreichte Erfahrung auf dem Gebiet der Karl-Fischer-Titration und stellt sich immer neuen Herausforderungen um das Wissen anhand von anspruchsvollen Kundenmustern stetig zu erweitern.

- Wenn Sie die Leistung Ihrer Karl-Fischer-Titration verbessern möchten, unterstützt Sie das Hydranal-Team gerne durch:

- Auswahl der geeignetsten Karl-Fischer-Reagenzien für Ihre Proben
- Empfehlung von Anwendungsmethoden
- Technische Problemlösung (Lösbarkeit, Nebenreaktionen usw.)
- Technische Karl-Fischer-Seminare und Schulungen
- Umfangreiche Literatur

Weitere Informationen über Hydranal-Reagenzien finden Sie unter hydranal-honeywell.com

Resources:	lab-honeywell.com/resources
Laboratory Reports:	lab-honeywell.com/hydranal-search
Events:	lab-honeywell.com/events
Find a Distributor:	lab-honeywell.com/find-distributor
Find CoA:	lab-honeywell.com/coa
Find MSDS:	lab-honeywell.com/sds

Wir stehen Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung: Kontaktieren Sie uns unter hydranal@honeywell.com oder wenden Sie sich direkt an unsere Hydranal-Spezialisten:

Europa und globaler Markt
Thomas Wendt
HYDRANAL Center of Excellence
Seelze, Germany
Tel: +49-5137 999-353
Fax: +49-5137 999-698
E-Mail: Thomas.Wendt@honeywell.com

Europa und globaler Markt
Roman Neufeld
HYDRANAL Center of Excellence
Seelze, Germany
Tel: +49 (0) 5137 999-451
E-Mail: Roman.Neufeld@honeywell.com

Europa und globaler Markt
Agnieszka Kossakowska
HYDRANAL Technical Specialist
Warsaw, Poland
Tel: +48 512 355 628
E-Mail: Agnieszka.Kossakowska@honeywell.com

USA und Kanada
Doug Clark
HYDRANAL Technical Center
St. Louis, MO
Tel: 1-800-Hydranal
(1-800-493-7262)
E-Mail: Douglas.Clark@honeywell.com

Um zu bestellen, kontaktieren Sie bitte:

Zeller GmbH
Industriestraße 1
6845 Hohenems, Österreich
+43 (0)5576 76705
office@labworld.at
www.labworld.at

Honeywell Specialty Chemicals Seelze GmbH
Wunstorferstrasse 40
30926 Seelze, Germany
lab-honeywell.com/

Nach bestem Wissen wird angenommen, dass alle in diesem Dokument enthaltenen Stellungnahmen und Informationen zuverlässig und genau sind. Sie werden jedoch ohne jegliche, wie auch immer geartete, ausdrückliche oder implizite Garantie, Haftung oder Gewährleistung abgegeben. Angaben oder Vorschläge bezüglich eines möglichen Gebrauchs unserer Produkte werden ohne Stellungnahme getätigt und gewährleisten nicht, dass ein solcher Gebrauch kein Patent verletzt und sind keine Empfehlungen, irgendein Patent zu verletzen. Der Benutzer sollte nicht voraussetzen, dass alle Sicherheitsmaßnahmen in diesem Dokument angegeben sind oder dass andere Maßnahmen nicht erforderlich sind. Der Anwender übernimmt jegliche Haftung für die Nutzung der gewonnenen Informationen und Ergebnisse.

RESPONSIBLE CARE®
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

Fluka und Hydranal sind Marken der Honeywell Specialty Chemicals Seelze GmbH.

HYD-Concierge-DE | 06/18v_15 | 656 RC
© 2018 Honeywell International Inc. All rights reserved.

Honeywell

zeller
Labworld.at