



DE



DAS GANZE POTENZIAL DER ELEKTROSYNTHESE | [ElectraSyn 2.0](#)

Für den perfekten Fluss

/// Elektrosynthese mit ElectraSyn 2.0 vereinfacht und beschleunigt

ElectraSyn 2.0 ist die smarte Lösung für alle Oxidations-/Reduktionsreaktionen im Labor. Wo Elektronen fließen sollen, kommt man an diesem kompakten und umweltfreundlichen Laborgerät an der Schnittstelle von Elektrochemie und synthetisch-organischer Chemie einfach nicht vorbei.

Entwickelt wurde ElectraSyn 2.0 in Zusammenarbeit mit Phil S. Baran, dem renommierten Professor am Scripps Research Institute in La Jolla, Kalifornien. Damit ist der Weg frei für die umfassende Nutzung nachhaltiger und umweltfreundlicher Redoxreaktionen.

Individuelle Applikationsberatung

Im IKA Application Center können Sie sich von der Leistungsfähigkeit unseres Elektrosynthesegeräts ElectraSyn 2.0 selbst überzeugen. Unsere Experten zeigen Ihnen die Anwendung und führen Ihnen die angebotenen Pakete und das erweiterte Zubehör vor.

Weltweiter Service

Die Entscheidung für ElectraSyn 2.0 von IKA ist auch die Entscheidung für den exzellenten technischen Service von IKA in Ihrer Region. Unser Team unterstützt Sie weltweit bei Service- und Applikationsfragen. Ersatzteile sind 10 Jahre lang garantiert.

Haben Sie Fragen? Unser Service-Team steht Ihnen persönlich zur Verfügung:

00 8000 4524357 (00 8000 IKAHELP)



10 Jahre
Garantie*



*2+8 Jahre nach Registrierung unter
www.ika.com/register,
Verschleißteile ausgenommen



reddot award 2018
winner



3 Geräte in einem

/// Voltammetrie ermitteln, Strom anlegen, Substanzen mischen

Das variable Komplettsystem ElectraSyn 2.0 ermöglicht Ihnen die Entwicklung neuartiger elektrochemischer Reaktionen oder Transformationen im Labormaßstab. Mit ElectraSyn 2.0 können Sie nachhaltig und kosteneffizient synthetisieren, denn Sie erhalten gleich drei Geräte in einem:

Analysegerät

ElectraSyn 2.0 bietet Synthesechemikern einen einfachen Einstieg in die Durchführung von Cyclovoltammetrie Tests. Die Ergebnisse helfen dabei, die elektrochemischen Eigenschaften des getesteten Probenmaterials zu verstehen.

Potentiostat

ElectraSyn 2.0 ermöglicht die Elektrolyse mittels zweier Reaktionsmodi: zum einem mit konstanter Spannung und zum anderen mit konstantem Strom. Der Modus 'Smart Assist' unterstützt Elektrochemie Neueinsteiger bei der richtigen Einstellung.

Magnetrührer

Die bewährte IKA Rührtechnologie ist ebenfalls Teil von ElectraSyn 2.0. Ein Rühraufsatz verwandelt das Elektrosynthesegerät innerhalb von Sekunden in einen starken Magnetrührer für Rührmengen von bis zu 100 ml.

4

/// FUNKTIONEN

10

/// PACKAGES &
TECHNISCHE DATEN

6

/// VORTEILE

12

/// ZUBEHÖR

8

/// POTENZIAL

16

/// FAQS

Die wichtigsten Funktionen

Um neuartige elektrochemische Reaktionen oder Transformationen im Labormaßstab zu entwickeln, bietet ElectraSyn 2.0 eine Vielzahl von Funktionen. Sowohl für erfahrene Anwender als auch für Einsteiger ist die Arbeit mit ElectraSyn 2.0 komfortabel und sicher.

IKA Menüführung

Die anwenderfreundliche und intuitive IKA Menüführung leitet die Anwender durch den Versuch. Ein einziger Drehknopf reicht aus, um sich bequem in den Einstellungen zurechtzufinden.

Cyclovoltammetrie (CV)

Analytische Messungen und präparative Experimente können an ein und demselben Gerät durchgeführt werden.

USB Daten Transfer

Mittels USB-Stick können Ihre CV-Ergebnisse als CSV-Datei auf einen PC übertragen und in Excel geöffnet werden.

Smart Assist

Wenn elektrochemische Reaktionen Neuland für Sie sind, unterstützt Sie der Modus "Smart Assist". Er analysiert vor der Durchführung und kommuniziert während der Reaktion.

Alnico Magnettechnologie

Für eine hohe Magnetanbindung sorgt die Alnico Magnettechnologie. So werden Ablagerungen während des Versuchs verhindert.



USB-Schnittstelle



ElectraSyn 2.0 App

Überwachen Sie Reaktionen und CV-Diagramme, übertragen Sie Experimente, erhalten Sie Benachrichtigungen zu Software-Updates, bestellen Sie Verbrauchsmaterialien über den IKA Online-Shop und bleiben Sie mit den neuesten Videoanleitungen auf dem Laufenden. Durch regelmäßige Software-Updates, die über die einfache App heruntergeladen werden können, verbessern Sie die Funktionalität von ElectraSyn 2.0 mit der Zeit. Die App eignet sich zudem zur Konfiguration von ElectraSyn 2.0, indem Sie weitere Geräte und Zubehör dazukaufen.



Apple App Store



Google Play Store

Erhältlich im Apple Store sowie bei Google Play.

Modularität

Weiteres Zubehör erweitert die Funktionalität von ElectraSyn 2.0. Der Carousel-Aufsatz verwandelt ElectraSyn 2.0 von einem Einzelreaktor in ein Sechs-Reaktor-Screening-System. Das GOGO-Modul ist ein Verlängerungsarm und dient der flexiblen Platzierung von ElectraSyn 2.0 Gefäßen z.B. in einem Temperiermedium. Mit Pro-Divide können Reaktionen durchgeführt werden, die eine Elektrodenisolierung erfordern. Der Schraubverschluss Pro-Seal hingegen ermöglicht es Anwendern ein Vakuum von bis zu 50 mbar im Glasbehälter zu erreichen. Der Aufsatz e-Hive ist eine Screening Plattform für die gleichzeitige Durchführung von max. 24 Reaktionen und eignet sich daher bestens für die Entdeckung von Reaktionen in der Anfangsphase.

Aufbau für einen Glasbehälter
(Haltevorrichtung)



Carousel - für 6 Reaktionen



Rühraufsatz



ElectraSyn 2.0 hebt ein altbewährtes Prinzip der Elektrochemie auf ein ganz neues Level: In nur einem kompakten Gerät können Oxidations-/ Reduktionsreaktionen einfach, schnell und sicher herbeigeführt werden.



SCHNELLER

ElectraSyn 2.0 arbeitet intelligent und automatisch und damit wesentlich schneller als herkömmlich angewandte Verfahren.

EINFACHE BEDIENUNG

Ein neues Gerätekonzert in Verbindung mit der bewährten IKA Menüführung macht auch dieses komplexe Geräte einfach in der Handhabung.

REPRODUZIERBARKEIT

Mit ElectraSyn 2.0 werden elektrochemische Reaktionen endlich standardisiert durchgeführt und damit zuverlässig reproduzierbar. So ist endlich eine massenhafte und ertragreiche Nutzung der Elektrochemie möglich.

UMWELTFREUNDLICHKEIT

Mit der serienmäßigen Nutzung von Strom zur Bewegung von Elektronen können Unmengen an Lösungsmittel und damit Chemieabfälle eingespart werden. Das ist umweltfreundlich und nachhaltig.



VEREINFACHUNG

Elektrosynthese mit ElectraSyn 2.0 ist einfach und aufgeräumt. Nicht größer als ein herkömmlicher Magnetrührer, reicht dem Gerät ein kleines Plätzchen auf dem Labortisch.

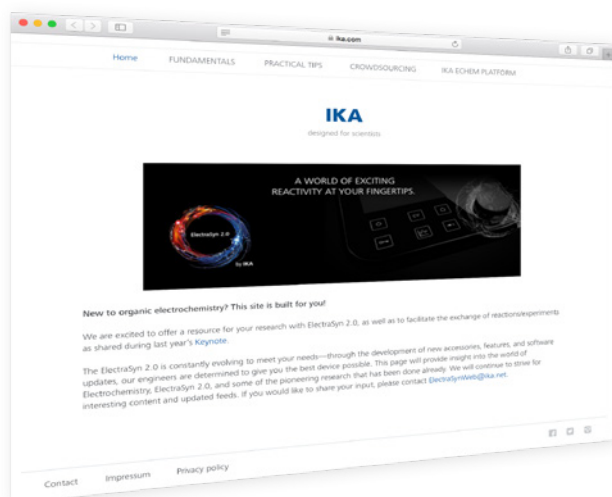
STRAPAZIERFÄHIGKEIT

Die Benutzeroberfläche von ElectraSyn 2.0 ist chemikalienbeständig. Das verbaute Glas zeichnet sich durch Kratzfestigkeit und äußerste Strapazierfähigkeit aus.



FAST RESPONSE DISPLAY

Das Display ist vollends auf perfekte Ablesbarkeit ausgerichtet: Es ist groß, angenehm beleuchtet und in gehärtetes Glas gefasst.



IKA Knowledge Base

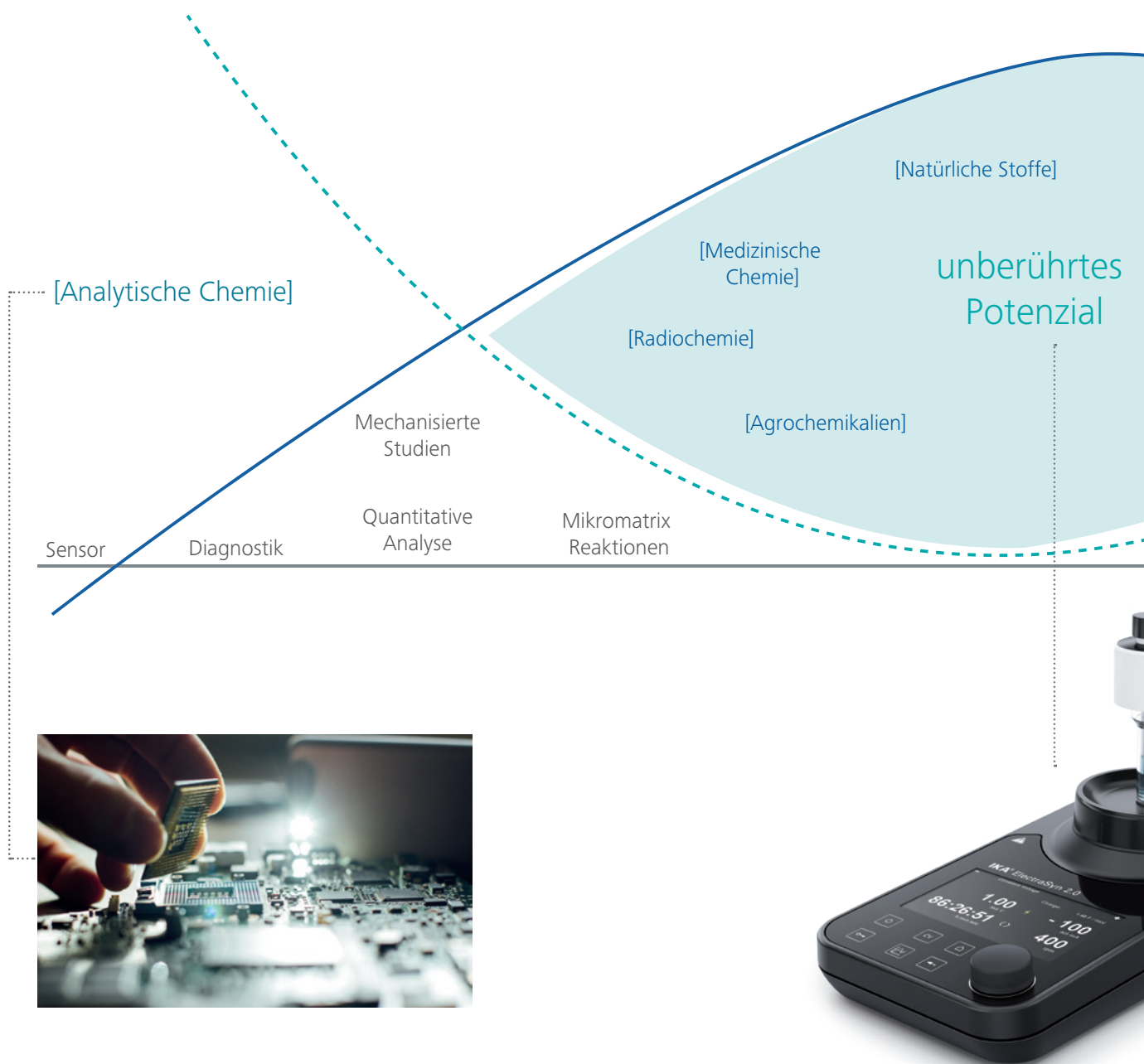
Umfassendes Grundlagen-Know-how zur Elektrochemie, unzählige Tipps und eine Crowdsourcing-Plattform stehen Ihnen mit der IKA Knowledge Base zu ElectraSyn 2.0 zur Verfügung. Partizipieren Sie an den Versuchsaufbauten anderer Wissenschaftler und teilen Sie eigene Erfahrungen mit Ihren Kollegen.

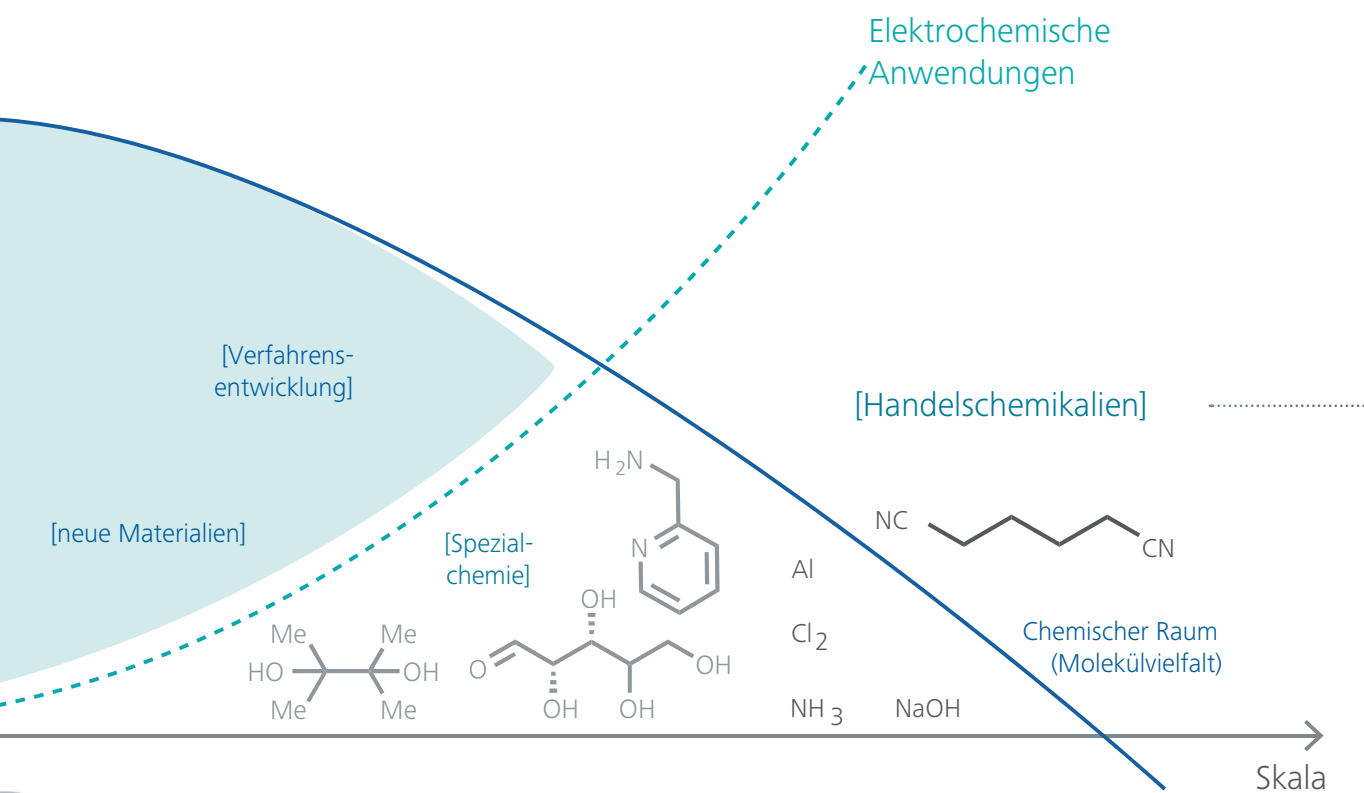
Jetzt Wissen aneignen und teilen auf:
www.ika.com/electrasyn



Potenzial ohne Ende

ElectraSyn 2.0 führt zwei Bereiche der Chemie zusammen, die bislang wenig miteinander zu tun hatten: die Elektrochemie und die synthetisch-organische Chemie. Somit ist ElectraSyn 2.0 die perfekte Ergänzung für unzählige Anwender zwischen Analyselabor und Großchemie. Ob Verfahrensentwicklung, medizinische Chemie, Radiochemie, Agrochemie oder Stoff- und Materialforschung – dieses kleine Stromwunder birgt in vielen Bereichen enormes Potenzial zur Vereinfachung, Abkürzung und umweltfreundlicherem Arbeiten:







reddot award 2018
winner



ElectraSyn 2.0 Package

Ident-Nr.: 0020008980

- › ElectraSyn 2.0 Grundgerät
- + Haltevorrichtung für Glasbehälter
- + einzelner Glasbehälter, 10 ml
- + 2 Elektroden (Graphit)
- + Rühraufsatz (Aluminium)
- + Magnetrührstäbchen

Ready-To-Go-
Package

ElectraSyn 2.0 pro Package

Ident-Nr.: 0040003261

- › ElectraSyn 2.0 Grundgerät
- + Haltevorrichtung für Glasbehälter
- + einzelner Glasbehälter, 10 ml
- + 2 Elektroden (Graphit)
- + Rühraufsatz (Aluminium)
- + Magnetrührstäbchen
- + CV Elektrodenset:
- + CV Glaskohlenstoff
- + CV Platin
- + Referenzelektrode Ag | AgCl

Technische Daten

TECHNISCHE DATEN

Nennspannung (Eingang)	48 VCD
Max. Stromstärke (Eingang)	1500 mA
Motorleistung Aufnahme	40 W
Spannung (Ausgang)	30 / 10 V
Strom (Ausgang)	100 mA
Motorleistung Abgabe	9 W
Drehzahlbereich	50 – 400 – 1500 rpm
Einstellgenauigkeit Drehzahl	10 rpm
Rührmenge max. pro Rührstelle (H ₂ O)	100 ml
Länge Rührstab	10 mm
Bedienelemente	Kapazitive Touchtechnik/ Drehknopf
Drehzahlregelung	Drehknopf
Display	TFT
Analogausgang	nein
RS 232 Schnittstelle	nein
USB Schnittstelle	ja
Schutzart	IP 40
Zulässige Umgebungstemperatur	+5 °C – +40 °C
Zulässige relative Feuchte	80 %
Abmessungen inkl. Glasbehälter Adapter (B x H x T)	130 × 150 × 250 mm
Gewicht	1.4 kg

STROMVERSORGUNG

Eingang	100 – 240 VAC 1.5 A 50 – 60 Hz
Ausgang	48 VCD 39,84 W LPS (mit Leistungsbegrenzung)
Schutzart	II (schutzisoliert)



Carousel complete



GOGO Module



e-Hive

Graphite electrode
innerCopper electrode
outer

ZUBEHÖR

Carousel, e-Hive, GOGO Module, Pro-Divide oder Calibration cap – all diese Aufsätze und eine große Vielfalt an unterschiedlichen Elektroden ermöglichen Standardisierung und Reproduzierbarkeit von elektrochemischen Experimenten in Ihrem Labor.

Produkt	Beschreibung	Ident-Nr.
AUFSÄTZE		
Carousel	Aufsatz für Mehrfachmessungen	0020017512
Carousel complete	Aufsatz für Mehrfachmessungen, inkl. Glasgefäße	0040005427
e-Hive	Screening Plattform für die Durchführung von max. 24 Reaktionen	0040004945
GOGO Module	Universalverlängerung für ElectraSyn 2.0	0040006052
Pro-Seal	Schraubverschluss für Gasaustausch	0040007151
Pro-Divide	Reaktionszelle für geteilte Elektrosynthese	0040006482
Calibration cap	Kalibrierkappe für ElectraSyn 2.0	0040007388

ELEKTRODEN FÜR E-HIVE

Copper electrode inner	Anode Kupfer (24 St.)	0040007427
Graphite electrode inner	Anode Graphit (24 St.)	0040007430
Stainless electrode inner	Anode Edelstahl (24 St.)	0040007429
Copper electrode outer	Kathode Kupfer (24 St.)	0040007436
Graphite electrode outer	Kathode Graphit (24 St.)	0040007438
Stainless electrode outer	Kathode Edelstahl (24 St.)	0040007443



Glass vial 5 ml

Glass vial
complete 10 ml

ElectroSyn 2.0 Complete Starter Kit

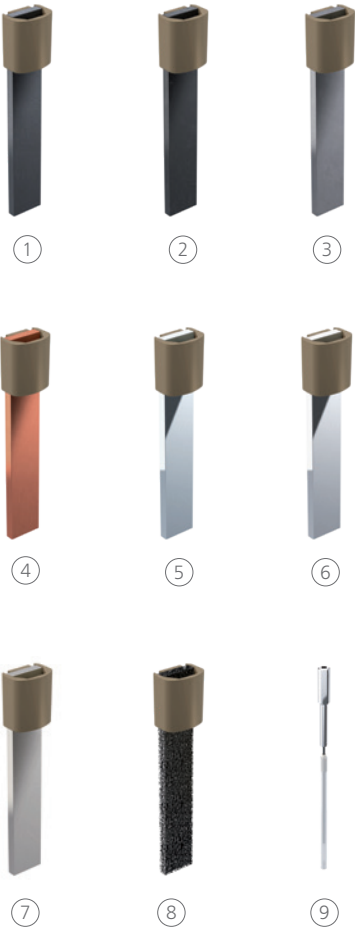


Microvial 1 ml



ElectroSyn 2.0 Micro Starter Kit complete

Produkt	Beschreibung	Ident-Nr.
GLASGEFÄSSE / ELEKTRODEN		
Glass vial complete 5 ml	Glasgefäß 5 ml inkl. Deckel, Glasbehälter und Magnetrührstäbchen	0040003171
Glass vial complete 10 ml	Glasgefäß 10 ml inkl. Deckel, Glasbehälter und Magnetrührstäbchen	0040003170
Glass vial complete 20 ml	Glasgefäß 20 ml inkl. Deckel, Glasbehälter und Magnetrührstäbchen	0040003168
Glass vials 5 ml	Glasbehälter 5 ml, 10er Set	0040003327
Glass vials 10 ml	Glasbehälter 10 ml, 10er Set	0040003325
Glass vials 20 ml	Glasbehälter 20 ml, 10er Set	0040003324
ElectroSyn 2.0 Electrode Starter Kit	Set mit 9 Elektroden, 12er Set (Glaskohlenstoff, nur als 2er Set)	0020017204
ElectroSyn 2.0 Complete Vial Kit	Set mit 5 ml, 10 ml und 20 ml Glasgefäßen, 10 Ersatzglasbehälter für jedes Volumen	0010003810
ElectroSyn 2.0 vials only	Set mit 10 x 5 ml, 10 x 10 ml, 10 x 20 ml Glasbehältern	0010003811
ElectroSyn 2.0 Complete Starter Kit	Set aus 5 ml, 10 ml, 20 ml Glasgefäßen; 10 Ersatzglasbehälter für jedes Volumen; 9 Elektroden, 12er Set (Glaskohlenstoff, nur als 2er Set)	0040004013
Electrode CV Package	Elektrodenset (CV Glaskohlenstoff, CV Platin, Referenzelektrode)	0040002864
MIKRO-GLASGEFÄSSE / MIKROELEKTRODEN		
Microvial 1 ml	Glasgefäß 1 ml inkl. Deckel, Glasbehälter und Magnetrührstäbchen	0040003294
Microvial 2 ml	Glasgefäß 2 ml inkl. Deckel, Glasbehälter und Magnetrührstäbchen	0040003295
Micro glass vials 1 ml	Glasbehälter 1 ml, 10er Set	0020017207
Micro glass vials 2 ml	Glasbehälter 2 ml, 10er Set	0020017206
ElectroSyn 2.0 MicroElectrode Starter Kit	Set mit 8 Elektroden, 12er Set (Glaskohlenstoff, nur als 2er Set)	0040004016
ElectroSyn 2.0 MicroVial Only Kit	Set 10 x 1 ml, 10 x 2 ml Glasbehälter	0040004103
ElectroSyn 2.0 MicroVial Kit complete	Set mit 1 ml und 2 ml kompletten Glasgefäßen, 10 Ersatz Glasbehälter für jedes Volumen	0040004014
ElectroSyn 2.0 MicroStarter Kit complete	Set mit 1 ml und 2 ml Glasgefäßen, 10 Ersatzglasbehälter für jedes Volumen; 8 Elektroden, 12er Set (Glaskohlenstoff, nur als 2er Set)	0040004015

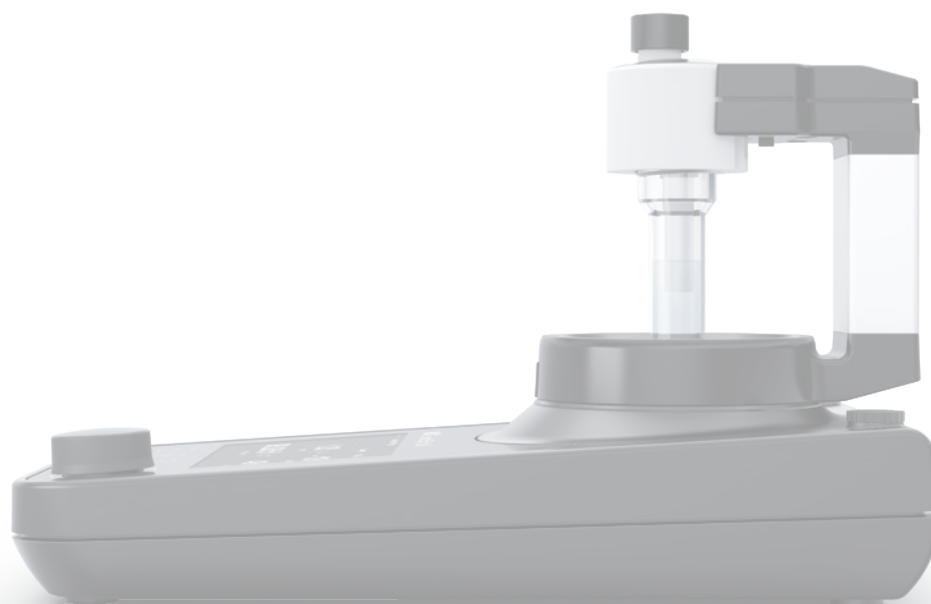


Produkt	Ident-Nr.
ELEKTRODEN	
① Elektrode Graphit (12 St.)	0040002858
② Elektrode Glaskohlenstoff (2 St.)	0040002842
Elektrode Blei-Bronze (2 St.)	0020016076
Elektrode Blei (12 St.)	0040002843
Elektrode Wolfram (2 St.)	0040002845
③ Elektrode Niob (2 St.)	0040002846
④ Elektrode Kupfer (12 St.)	0040002847
Elektrode Magnesium (12 St.)	0040002848
Elektrode Titan (12 St.)	0040002849
Elektrode Zink (12 St.)	0040002850
Elektrode Edelstahl (12 St.)	0040002851
⑤ Elektrode platinirt (2 St.)	0040002852
Elektrode Platinfolie (2 St.)	0040005015
Elektrode Platin auf Keramik (2 St.)	0040006753
Elektrode vergoldet (2 St.)	0040002853
⑥ Elektrode versilbert (2 St.)	0040002854
Elektrode Aluminium (12 St.)	0040003174
Elektrode Bor-dotierter Diamant (2 St.)	0040002856
Elektrode Zinn (12 St.)	0040002857
⑦ Elektrode Nickel (12 St.)	0040002859
⑧ Elektrode RVC Schaum (12 St.)	0040002860
Elektrode Nickelschaum (12 St.)	0040002861
Elektrode Kobalt (2 St.)	0040003385
⑨ Referenzelektrode (1 St.)	0040002865
Elektrode CV Glaskohlenstoff (1 St.)	0040002863





Produkt	Ident-Nr.
MIKROELEKTRODEN	
① Mikroelektrode Aluminium (12 St.)	0040004029
Mikroelektrode Bor-dotierter Diamant (2 St.)	0040004036
② Mikroelektrode Kobalt (2 St.)	0040004039
③ Mikroelektrode Kupfer (12 St.)	0040004027
④ Mikroelektrode Glaskohlenstoff (2 St.)	0040004022
⑤ Mikroelektrode Gold (2 St.)	0040004034
Mikroelektrode Graphit SK-50 (12 St.)	0040004021
Mikroelektrode Blei (12 St.)	0040004028
⑥ Mikroelektrode Blei-Bronze (12 St.)	0040004030
Mikroelektrode Magnesium (12 St.)	0040004025
Mikroelektrode Nickel (12 St.)	0040004023
⑦ Mikroelektrode Nickelschaum (12 St.)	0040004101
⑧ Mikroelektrode Niob (2 St.)	0040004032
Mikroelektrode Platin (2 St.)	0040004038
Mikroelektrode Silber (2 St.)	0040004035
Mikroelektrode Edelstahl (12 St.)	0040004024
⑨ Mikroelektrode Zinn (12 St.)	0040004037
Mikroelektrode Titan (12 St.)	0040004033
Mikroelektrode Wolfram (2 St.)	0040004031
Mikroelektrode Zink (12 St.)	0040004026
Mikroelektrode Graphit V2100 (2 St.)	0040004040





Screening System Package
(8 Zellen)
Ident-Nr.: 0040003642



Screening System Package
(6 Zellen)
Ident-Nr.: 0040003631

Screening System

Das Screening System ist perfekt auf die Elektrosynthese bei konstantem Strom im "Multibatch-Betrieb" zugeschnitten. Durch die Kombination von geteilten und ungeteilten Batch-Zellen können Sie schnell mehrere Elektrokonversionen gleichzeitig untersuchen. Darüber hinaus können Sie das System mit anderen Geräten im Labor kombinieren.

Lieferumfang

- > Reaktionsblock
- > Elektrolysezellen
- > Netzgerät
- > IKA Plate (RCT digital) inklusive PT 1000 Temperaturfühler
- > Kabelset
- > Winkelschraubendreher
- > Elektrode Graphit (16 St.)

TECHNISCHE DATEN

SCREENING SYSTEM PACKAGE (6 | 8 ZELLEN)

STUFENLOS EINSTELLBARES NETZTEIL

Spannungsabgabe	0 – 32 V (± 1 mV)
Netzspannung	115 or 230 V (50 Hz / 60 Hz)

MAGNETRÜHRER

Drehzahlbereich	0 – 1500 rpm
-----------------	--------------

REAKTIONSZELLEN

Anzahl der Zellen	6 oder 8
Nutzbare Volumen bei ungeteilter Zelle	8 ml
Nutzbare Volumen bei geteilter Zelle (pro Kammer)	8 ml
Material	PTFE
Geteilte Zellen	Ja (Reaktionsblock mit 6 Zellen)
Temperaturkontrolle	Ja (RT bis 100 °C)

Scale up mit ElectraSyn flow

ElectraSyn flow basic ist ein System für die kontinuierliche Elektrosynthese. Im Mittelpunkt dieses Systems steht die Flusselektrosynthesezelle – kurz Flusszelle – ElectraSyn flow. Diese besteht aus zwei Halbzellen mit jeweils einer Elektrode. Durch das Kombinieren gleicher und ungleicher Halbzellen/ Elektroden erlaubt ElectraSyn flow dem Anwender mit maximaler Flexibilität auf dem Gebiet der Elektrosynthese zu forschen oder die unterschiedlichsten Produkte durch Elektrosynthese im Labormaßstab herzustellen.



ElectraSyn flow basic
Ident-Nr.: 0020014266

ElectraSyn flow eco
Ident-Nr.: 0020014267



Lieferumfang

- ① Neun Halbzellen mit Zubehör
- ② Eine Nafion-Membran zur Zellunterteilung
- ③ R 104 Stativ mit Zellhalterung und Kreuzmuffe H 44
- ④ Netzgerät mit Kabeln
- ⑤ Schlauchpumpe mit Schläuchen
- ⑥ Praktischer Aufbewahrungskoffer für Kleinsysteme

STUFENLOS EINSTELLBARES NETZTEIL

Spannungsabgabe	0 – 35 V ($\pm$ 6 mV)
Stromabgabe	0 – 1 A ($\pm$ 50 μ A)
Netzspannung	100, 115 or 230 V (50 Hz / 60Hz)

SCHLAUCHPUMPE

Volumenstrom pro Schlauch	0.01 – 0.61 ml/min
Volumenstrom gesamt	0.02 – 1.22 ml/min
Schlauchinnendurchmesser	0.25 mm
Netzspannung	100 – 230 V (50 Hz / 60 Hz)

FAQ

Warum Elektrochemie?

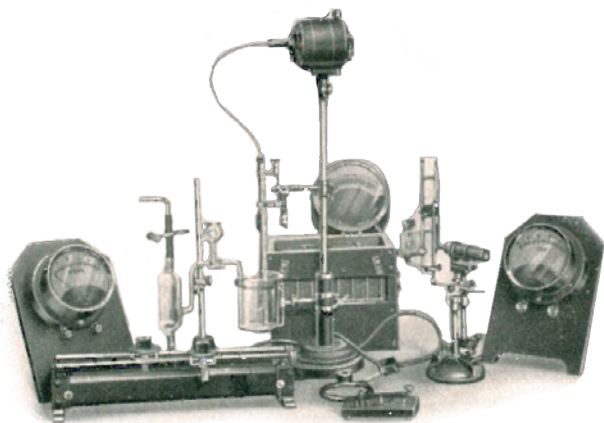
Elektrochemie kann Reaktivität auslösen, die sonst gegebenenfalls nicht stattfinden würde. Elektrochemie ist nachhaltig und umweltfreundlich, da kostengünstigere und weniger toxische Reagenzien verwendet werden. Elektrochemie trägt zur Sicherheit bei, indem gefährliche Betriebsabläufe vermieden werden.

Warum ElectraSyn 2.0?

ElectraSyn 2.0 ist ein 3-in-1-Gerät mit ‚Smart Assist‘ Modus für Anfänger. Im Vergleich zu einem herkömmlichen Geräteaufbau ist ElectraSyn 2.0 günstiger und benötigt weniger Platz - das Gerät ist so groß wie ein Magnetrührer. Mit ElectraSyn 2.0 können Experimente schnell und unkompliziert durchgeführt werden. Zeitaufwändiges Anschließen und Verkabeln der einzelnen Bestandteile ist nicht mehr erforderlich. Standardisierte Reaktionsgefäße sowie einheitliche Elektrodenabmessungen garantieren die Reproduzierbarkeit von Reaktionen. Im Allgemeinen eignet sich ElectraSyn 2.0 sowohl für erfahrene Anwender als auch für Einsteiger.

Welche Elektrode ist die richtige für mich?

Die richtige Elektrode ist abhängig von der gewünschten Reaktion und der zur Verfügung stehenden Zelle. Ist bei einer ungeteilten Zelle die gewünschte Reaktion eine Oxidation, so arbeiten Sie mit einer Kombination aus nicht opfernder Anode und Kathode, an deren Oberfläche die Wasserstoffumdrehung leichter zu beobachten ist als die Reduktion organischer Verbindungen. Wenn die gewünschte Reaktion eine Reduktion ist, verwenden Sie die Kombination aus Opferanode und Kathode, an deren Oberfläche die Reduktion organischer Verbindungen leichter zu beobachten ist als die Wasserstoffumdrehung.



Basics

Die Elektrochemie beschäftigt sich sowohl mit chemischen Umwandlungen die Elektrizität erzeugen, als auch mit chemischen Umwandlungen die durch Elektrizität induziert werden. In den vergangenen zweihundert Jahren hat sich die Elektrochemie von einem unscheinbaren und eigenartigem Laborphänomen zu einer hochentwickelten und umfassenden wissenschaftlichen Disziplin entwickelt, deren Anwendungen in viele Bereiche der Gesellschaft vordringen. Batterien in verschiedenen Größen - von der zierlichen Armbanduhr bis hin zum leistungsstarken Elektroauto, werden heutzutage mit Hilfe der Elektrochemie hergestellt. Auch der Korrosionsschutz von Metallgegenständen, von einem kleinen verzinkten Nagel bis hin zu kilometerlangen unterirdischen Gasleitungen, basiert auf Grundprinzipien der Elektrochemie. Leistungsstarke Sensoren, solche wie sie in Blutzuckermessgeräten zum Einsatz kommen und täglich von Millionen Menschen genutzt werden, wurden basierend auf dem Grundverständnis der Wechselwirkung zwischen Glukoseoxidation und der Größe des entsprechenden elektrischen Signals entwickelt. Zahlreiche chemische Grundstoffe, u.a. Aluminium und PVC, werden jährlich in industriellem Maßstab mit elektrochemischen Verfahren hergestellt. Darüber hinaus spielt die Elektrochemie eine bedeutende Rolle bei der Suche nach neuen Materialien, nachhaltigen Energiequellen und innovativen Strategien zur Beseitigung von Umweltbelastungen.

Geteilte vs. ungeteilte Zellen

In einer ungeteilten elektrochemischen Zelle sind die Kathode und Anode in der gleichen Kammer untergebracht. Dieser Versuchsaufbau ist einfach durchzuführen, da keine ausgefallenen Glasgefäße / Reaktoren benötigt werden. Zusätzlich kann der Abstand zwischen den beiden Elektroden einfach angepasst werden und ermöglicht so ionischen Verbindungen sich frei zwischen den Elektroden zu bewegen. Ein Beispiel für eine elektrochemische Reaktion in einer einfachen ungeteilten Zelle ist die Wasserelektrolyse. Sie erfolgt in einem normalen Gefäß mit zwei Bleistiftminen als Elektroden. Dieses Experiment kann auch außerhalb einer Laborumgebung durchgeführt werden. Das umfassende Angebot von IKA an standardisierten Gefäßen und Elektroden, sowie deren einfache Inbetriebnahme, ermöglicht dem Chemiker eine bequeme und schnelle Bewertung der Wirkung verschiedener Elektroden auf eine bestimmte Reaktion.

Die Anfänge: Elektrolyseapparatur mit Standmotoren zum Rühren und Regelanlassern für die Drehelektroden (elektrochemische Methode).

In einer geteilten elektrochemischen Zelle befinden sich Kathode und Anode, getrennt durch eine ionendurchlässige Membran oder Salzbrücke, in verschiedenen Kammern. Dies erfordert natürlich eine spezielle Membran oder Salzbrücke und ein Reaktionsgefäß von komplexem Design. Des Weiteren muss beim Arbeiten mit einer geteilten Zelle in Betracht gezogen werden, dass der Widerstand durch die Trennung der Elektroden typischerweise recht hoch ist, was zu einer langsameren Reaktion führen kann. Eine geteilte Zelle bietet jedoch die Möglichkeit, unterschiedliche chemische Umgebungen um die beiden Elektroden herum aufrechtzuerhalten und dadurch eine präzise abgestimmte Reaktivität hervorzubringen, die über eine ungeteilte Zelle nicht möglich ist. Bei der Wasserelektrolyse liefert die geteilte Zelle Wasserstoff- und Sauerstoffgase in der Kathoden- bzw. Anodenkammer. Dadurch ist es möglich, in einer geteilten Zelle Wasserstoff und Sauerstoff als reine Produkte zu gewinnen, im Gegensatz zu einem Gemisch aus beiden Stoffen in einer ungeteilten Zelle.

Konstanter Strom vs. konstante Spannung

Eine elektrochemische Reaktion kann bei konstantem Zellstrom ("galvanostatisch") oder mit konstanter Spannung ("potentiostatisch") durchgeführt werden. Bei einer Reaktion mit konstantem Strom ist es einfach, den Gesamtladungsverbrauch zu berechnen. Der Nachteil der Reaktion mit konstantem Strom ist, dass das Spannungsprofil dabei oft übersehen wird. Das Potential, bei dem die Reaktion beginnt, und die Art und Weise, wie es sich im Verlauf der Reaktion verändert, sind entscheidende Faktoren für das Ergebnis der Reaktion. Da sich redoxaktive Stoffe bei einer Reaktion mit konstantem Strom im Verlauf abbauen, steigt das Potential an. Unbeaufsichtigt kann dies zu unerwünschten Redox-Prozessen führen und sich nachteilig auf die Reaktion auswirken. Wenn die Reaktion mit der gesamten Ladungsmenge (z.B. 2 Faradays pro Mol) durchgeführt wird, ist es möglich, dass das Potentialprofil im Verlauf der Reaktion in einem akzeptablen Bereich bleibt. Wenn eine Reaktion jedoch kontinuierlich (z.B. 16 Stunden lang) läuft, ist es in diesem Fall besonders wichtig, auf das Potenzial zu achten und sicherzustellen, dass es in einem akzeptablen Bereich bleibt.

In einer Reaktion mit konstanter Spannung wird die Reaktion typischerweise mit einer konstanten Zellenspannung durchgeführt, die durch das Redoxpotential der beabsichtigten Umwandlung festgelegt wird. Wenn keine Vorkenntnisse über das Redoxsystem vorhanden sind, sind oftmals zyklische Voltammetrie-Studien erforderlich, um einen Potentialwert für die Reaktion festzulegen. Reaktionen mit konstanter Spannung sind weniger anfällig für unkontrollierte Nebenreaktionen. Die Stärke des Stromflusses hängt vom Gesamtwiderstand einer elektrochemischen Zelle ab. Eine Zelle mit hohem Widerstand führt zu einem geringen Strom und einer langsamen Reaktion. Bei Reaktionen mit konstanter Spannung ist es wichtig, dass der Strom und die Reaktionsgeschwindigkeit in einem akzeptablen Bereich bleiben.

Grundsätzlich muss der potentielle Bereich einer Reaktion mit konstantem Strom sorgfältig überwacht und gesteuert werden, um unbeabsichtigte Redox Prozesse zu vermeiden, die eine nachteilige Auswirkung auf die Reaktion haben können. Ebenso, muss der Strom einer Reaktion mit konstanter Spannung auf einem ausreichenden Niveau bleiben, um eine akzeptable Reaktionsgeschwindigkeit zu erreichen. In beiden Fällen kann der Zellwiderstand über die Elektrolytkonzentration, das Lösungsmittel, die Zellkonfiguration, die Elektrodenoberfläche usw. angepasst werden, um die Steuerung der Spannung bzw. des Stroms zu erreichen.

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.ika.com/electrasyn



DE

DEUTSCHLAND

IKA-Werke GmbH & Co. KG

Janke & Kunkel-Straße 10, 79219 Staufen

Telefon: +49 7633 831-0, Fax: +49 7633 831-98

eMail: sales@ika.de

/// WELTWEIT

USA

IKA Works, Inc.

Telefon: +1 910 452-7059

eMail: sales@ika.net

KOREA

IKA Korea Ltd.

Telefon: +82 2 2136 6800

eMail: info@ika.kr

BRASILIEN

IKA Brazil

Telefon: +55 19 3772-9600

eMail: sales@ika.net.br

MALAYSIA

IKA Works (Asia) Sdn Bhd

Telefon: +60 3 6099-5666

eMail: sales.lab@ika.my

CHINA

IKA Works Guangzhou

Telefon: +86 20 8222 6771

eMail: info@ika.cn

POLEN

IKA Poland Sp. z o.o.

Telefon: +48 22 201 99 79

eMail: sales.poland@ika.com

JAPAN

IKA Japan K.K.

Telefon: +81 6 6730 6781

eMail: info_japan@ika.ne.jp

INDIEN

IKA India Private Limited

Telefon: +91 80 26253 900

eMail: info@ika.in

VEREINIGTES KÖNIGREICH

IKA England LTD.

Telefon: +44 1865 986 162

eMail: sales.england@ika.com

VIETNAM

IKA Vietnam Company Limited

Telefon: +84 28 38202142

eMail: sales.lab-vietnam@ika.com