GC-Detektoren

Die LABO-Redaktion bat die Hersteller von GC-Detektoren um die Bereitstellung der technischen Daten ihrer Systeme und hat diese auf den folgenden Seiten tabellarisch zusammengefasst, sofern sie rechtzeitig zum Redaktionsschluss vorlagen.

■ *Für Prozess-Gaschromatographen*

Kalibriergasgemische

Linde verbessert den Service für Betreiber von geeichten Prozess-Gaschromatographen für die Brennwert- und Gasbeschaffenheitsmessung: Die gängigsten für den Betrieb erforderlichen Kalibriergase sind jetzt ab Lager lieferbar.

Der Hintergrund: Zur Abrechnung von Erdgas und Bioerdgas im geschäftlichen Verkehr werden die Brennwert- und Gasbeschaffenheitswerte mit Hilfe geeichter Prozess-Gaschromatographen ermittelt. Für deren Betrieb sind Kalibriergase als amtlich zertifizierte Referenzmaterialien von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt vorgeschrieben.

Die exakte Zusammensetzung des jeweiligen Kalibriergases hängt von dem eingesetzten Gasbeschaffenheitsmessgerät und seinem Einsatzbereich ab. Bis zu 17 Komponenten können die komplexen Gasgemische enthalten. Die gravimetrische Herstellung nach DIN ISO 6142, das heißt das Abwiegen der einzelnen Komponenten mittels hochpräziser Waagen, erfordert äußerste Sorgfalt und Zeit. Bis zu sechs Wochen kann der Herstellungsprozess dauern. Ebenso viel Zeit nimmt auch die anschließende Zertifizierung bei einer der drei amtlich zugelassenen Zertifizierstellen in Anspruch. Erst dann kann das Gasgemisch an den Kunden ausgeliefert werden.

Kalibriergase für Brennwert- und Gasbeschaffenheitsmessgeräte sind Gasgemische bestehend aus dem Grundgas Methan und einer oder mehreren Beimengungen wie Stickstoff, Sauerstoff oder Kohlendioxid. Die Bezeichnung mit einer Kombination aus Buchstaben und Zahlen folgt dabei einer definierten Logik: Die Zahl gibt die Anzahl der Komponenten des Kalibriergasgemisches an. Die Buchstaben H und L verweisen auf einen hohen (H für high) bzw. niedrigen (L für low) Brennwert- bzw. Methangehalt. Die Buchstaben M, D und E sind die Initialen der Analysengerätehersteller Marquis, Daniel und Elster. Gasgemische mit diesen Buchstaben in der Bezeichnung sind speziell für Geräte dieser Hersteller konzipiert, allerdings können diese Gemische auch für Geräte anderer Hersteller zugelassen sein. Der Buchstabe P steht für Prüfgas. Eichgase für Bioerdgas erkennt man am Buchstaben B, und betriebspunktnahe Kalibriergase tragen häufig den Buchstaben K für Komponente in ihrer Bezeichnung.

Zertifizierte Kalibriergase Linde, www.linde-gas.com

Anbieterverzeichnis GC-Detektoren

Firmenname	Straße	PLZ/Ort	Tel.	E-Mail	Internet
Agilent Technologies Deutschland GmbH	Hewlett-Packard-Straße 8	76337 Waldbronn	07243/602-0	CustomerCare_Germany@agilent.com	www.agilent.de
PerkinElmer LAS (Germany) GmbH	Ferdinand-Porsche-Ring 17	63110 Rodgau/Jügesheim	0800/1810032	cc.germany@perkinelmer.com	www.perkinelmer.de
Shimadzu Deutschland GmbH	Albert-Hahn-Straße 6–10	47269 Duisburg	0203/7687-0	info@shimadzu.de	www.shimadzu.de
SIM Scientific Instruments Manufacturer GmbH	Im Erlengrund 21–23	46149 Oberhausen	0208/941078-0	info@sim-gmbh.de	www.sim-gmbh.de

■ *Handbuch THOMAFLUID® III*

Schlauch- und Rohrverbinder

Im Handbuch THOMAFLUID® III stellt Reichelt Chemietechnik auf 112 Seiten ein umfangreiches Programm unterschiedlicher Schlauch- und Rohrverbinder aus Kunststoff vor. Hierbei handelt es sich um Tüllen bzw. Verschraubungen für Mikro- und Makroanwendungen mit metrischen und zölligen Abmessungen. Sämtliche Verbinder werden in verschiedenen Kunststoffen wie PA, PP, PVDF, PTFE, PFA sowie POM und in unterschiedlichen Formen (gerade, Winkel-, Kreuz-, etc.) angeboten.

Besondere Highlights darin sind:

- Schnellverbinder für Rohre, bei denen die Herstellung der Verbindung ohne zusätzliches Werkzeug erfolgt.
- Die neuen Kunststoff-Rohrverbinder aus leitendem Material, die sowohl in den Werkstoffen PP wie auch PVDF angeboten werden. Der Ableitwiderstand der Baureihe liegt für PP bei $<10^2\ \Omega$ und für PVDF bei $<10^3\ \Omega$.

Das Gesamtprogramm der Reichelt Chemietechnik wird in Kleinstquantitäten just in time geliefert. Mindermengenzuschläge werden nicht erhoben. Das Handbuch kann kostenlos per Mail angefordert werden unter info@rct-online.de oder per Fax unter 06221/312510. Sie finden es auch online unter http://bit.ly/1iwCuqg.

■ *Fest oder flexibel*

Steckanschlüsse

Für Kühlwasseranwendungen oder anspruchsvolle bzw. korrosive Industrieeinsätze empfiehlt Eisele die Kombination der Steckanschlüsse aus der Liquid- oder InoxLine mit ProWeld-Schläuchen. Bei Temperaturen bis 120 °C sollte man statt der Schläuche Rohre einsetzen und mit den Push-in-Fittingen verbinden.

Für stärkere thermische Belastungen können diese Anschlüsse mit Dichtungen ausgestattet werden, die für höhere Temperaturen geeignet sind. Das Unternehmen liefert Push-in-Fittinge in Durchmessern von 4...20 mm, so dass das Konzept auch zur Hauptluftversorgung geeignet ist. Diese Art der Druckluftverbindung ist wartungsarm und langlebig. Je nach Einsatzzweck können Dichtungswerkstoffe wie FPM, EPDM oder NBR verwendet werden. Push-in-Fittinge haben gegenüber einer Schneidringverschraubung den Vorteil, dass die Verbindung schneller montiert und wieder gelöst werden kann.

Ausgelegt sind alle Anschlüsse für Temperaturen von -20...+120 °C. Bei höheren Anforderungen können sie auf Wunsch mit anderen Dichtungen ausgestattet werden.

Steckanschlüsse
Eisele Pneumatics,
www.eisele.eu

■ *Kopplungstechnik für alle GC*

Universelles LC-GC-Interface

Die Technik der Kopplung HPLC-GC hat sich in den letzten Jahren als routinefähige Methode etabliert. Eine wesentliche Applikation ist dabei die Bestimmung von Mineralölkohlenwasserstoffen. Weitere Applikationen sind z.B. die Bestimmung von Sterinen zur QC von Ölen, die Bestimmung von PAKs oder die Analyse von Weichmachern und Pestiziden.

Um diese Technik mit allen Gaschromatographen und GCMS-Systemen verwenden zu können, hat Axel Semrau® das AScension LC-GC-Interface entwickelt. Grundlage der Technik ist eine Large-Volume-Injektion in ein Retentiongap, das mit der analytischen Säule gekoppelt ist. Der Eluent der HPLC wird verdampft und über eine spezielle Ventilschaltung aus dem System entfernt, bis eine für die analytische Säule verträgliche Lösemittelmenge im System verbleibt. Nach der Entfernung des Lösemittels beginnt die gaschromatographische Trennung auf der analytischen Säule. Auf diese Weise können Lösemittelvolumina bis zu 1 ml in das System eingebracht werden.

Die gesamte Steuerung erfolgt über das AScension LC-GC-Modul – es beinhaltet sowohl Gasregelung als auch Temperatur und Ventilsteuerung.

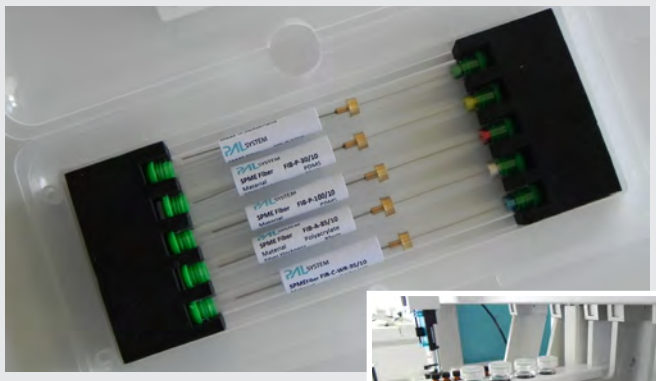
LC-GC-Interface AScension
Axel Semrau,
www.axel-semrau.de

■ *Für PAL-Autosampler*

SPME-Fasern

Die SPME-Technik hat sich schon seit langem als lösemittelfreie Extraktionsmethode im Bereich der Gaschromatographie bewährt, vor allem in der automatisierten Variante mit dem CTC PAL-Autosampler, wie z.B. beim CTC Combi PAL, xt-PAL und PAL3 Nachfolger RSI und RTC.

Jetzt gibt es die verschiedenen SPME-Fasern auch direkt vom PAL-Hersteller. Weiterhin wird die Angebotspalette an PAL SPME-Fasern und -Applikationen zukünftig erweitert. Alle SPME-Fasern sind 10 mm lang, bestehen aus Fused Silica und sind zur schnellen Erkennung farbkodiert.



Für die vollautomatisierte SPME-Anreicherungstechnik in Verbindung mit einem CTC PAL-Autosampler wird die PAL SPME-Option benötigt, zusammen mit dem Chromtech „Single Magnet Mixer“ (SMM) oder aber dem CTC PAL-Agitator. Die neuen SPME-Fasern sind ab sofort bei Chromtech erhältlich.

SPME-Fasern
Chromtech,
www.chromtech.de

Marktübersicht GC-Detektoren

Anbieter	Modellbezeichnung	Detektionsprinzip (z.B. Ionenbildung, Strahlung, Wärmeleitfähigkeit...)	Enthält der Detektor eine radio-aktive Strahlungs-quelle?	Detektor auf Fremd-GC-Fabrikaten betreibbar?	Detektor nachrüst-bar?	Ansprechfaktor des Detektors Massefluss-Empfind-lichkeit (g/s)?	Ansprechfaktor des Detektors Konzentra-tions-Empfind-lich (g/cm³)?	Untere Nachweisgrenze für Stoff x in g/s oder g/cm³	Selektiv für (Kohlenwasserstoffe, halogenierte Verb., Schwefel, Phosphor, etc.)	Max. Betriebs-Temperatur des Detek-tors (°C)
Agilent	FID	Ionenbildung	nein	nein	ja			1,4 pg C/s (Tridecan)	Kohlenwasserstoffe	450
	TCD	Wärmeleitfähigkeit	nein	nein	ja			400 pg/cm³ (Tridecan)	universell	400
	Micro-ECD	Strahlung	ja	nein	ja			<4,4 fg/cm³ (Lindan)	halogenierte Verbin-dungen	400
	NPD	Ionenbilldung	nein	nein	ja			<0,08 pg N/s ;< 0,01 pg P/s (Azobenzol / bzw. Malathion / Oktadekan Mix) mit „Blos Perle"; <0,3 pg N/s <0,1 pg P/s mit Keramik Perle	C-N-, bzw. P-O-Verbin-dungen (25000 gN/gC; 200000 gP/gC, mit „Blos Perle")	400
	FPD + (Plus)	Chemolumineszenz	nein	nein	ja			<45 fg P/s, <2,5 pg S/s (Methyl-parathion)	S- und P-Verbindungen (10^6 gS/gC; 10^6 gP/gC)	400
	SCD (Modell 355)	Chemolumineszenz	nein	ja	ja			<0,5 pg S/s (Dimethylsulfid in Toluol)	S-Verbindungen ($2x10^7$ gS/gC)	800
	NCD (Modell 255)	Chemolumineszenz	nein	ja	ja			<3 pg N/s (25 ppm N als Nitro-benzol in Toluol)	N-Verbindungen ($2x10^7$ gN/gC)	900
PerkinElmer	Clarus FID	Ionenbildung	nein	nein	ja	>0,015 C/g C		$3x10^{-12}$ gC/s Nonan	Kohlenwasserstoffe	450
	Clarus ECD	Ionenbildung	ja	nein	ja	n/a		<0,05 Perchlorethen	Substanzen mit Elektronen-affinität	470
	Clarus TCD	Wärmeleitfähigkeit	nein	nein	ja	n/a	9 µv/ppm Nonan bei 160 mA und 100 °C	<1 ppm Nonan	universell	350
	Clarus PID	Photoionisation	nein	nein	ja	n/a		<10 pg Benzen	Substanzen mit niedrigem Ionisierungs-potential	250
	Clarus PND	Ionenbildung	nein	nein	ja	n/a		$5x10^{-14}$ g N/s 2,4-Dimethylanilin	Stickstoff-, Phosphor-verbindungen	450
	Clarus FPD	Ionenbildung	nein	nein	ja	n/a		$1x10^{-11}$ g S/s Thiophen, 1x10–^{12} g P/s Tributylphosphat	Phosphor-, Schwefel-verbindungen	450
	Clarus SQ8	Massenspektrometrie	nein	nein	ja	n/a		S/N 800:1 1 pg OFN	universell	350
Shimadzu	GC-2014	Flammenionisationsdetektor (FID)	nein	nein	ja			3 pg C/s	Kohlenwasserstoffe	400
	GC-2010 Plus	Flammenionosationsdetektor (FID)	nein	nein	ja			1,5 pg C/s	Kohlenwasserstoffe	450
	GC-2010 Plus	Elektroneneinfangdetektor (ECD)	ja	nein	ja			4,4 fg/s (y-BHC)	halogenierte Verbin-dungen	350
	GC-2010 Plus	Wärmeleitfähigkeitsdetektor (TCD)	nein	nein	ja			20000 mV*ml/mg	universell	400
	GC-2010 Plus	Barrier Discharge Ionization Detector (BID)	nein	nein	ja			1 pg C/s	universell	350
	GC-2010 Plus; 2014	Flammenthermionischer Detector (FTD)	nein	nein	ja			Stickstoff: 100 fg N/s Phosphor: 30 fg P/s	Stickstoff / Phosphor	450 / 400
	GC-2010 Plus	Flammenphotometer (FPD)	nein	nein	ja			Schwefel: 2,5 pg S/s Phosphor: 55 fg P/s	Schwefel / Phosphor	350
	GC-2014	Elektroneneinfangdetektor (ECD)	ja	nein	ja			100 fg /ml (Lindan)	halogenierte Verbin-dungen	400
	GC-2014	Wärmeleitfähigkeitsde-tektor (TCD) für gepackte Trennsäulen	nein	nein	nein			40000 mV ml/mg	nicht selektiv	400
	GC-2014	Flammenthermionischer Detector (FTD) für gepackte Trennsäulen	nein	nein	ja			Stickstoff: 400 fg N/s Phosphor: 50 fg P/s	Stickstoff / Phosphor	350
	GC-2014	Flammenphotometer (FPD)	nein	nein	ja			Schwefel: 8 pg S/s Phosphor: 500 fg P/s	Schwefel / Phosphor	350
	GC-2025	Flammenionisationsdetektor (FID)	nein	nein	nein			3 pg C/s	Kohlenwasserstoffe	400
SIM Scientific Instruments Manufacturer	PDD-Plug-in für Agilent 6890/7890 (Pulsed Discharge Detector/ Helium-Ionisations-Detektor)	PDD-Plug-in für Agilent 6890/7890 (Pulsed Discharge Detector/Helium-Ionisa-tions-Detektor)	nein	nein, nur für Agilent 6890/7890	ja	niederer ppb-Bereich	n/a	Propan 2,3 x 10^{-12}	HID-Modus: universell außer Neon ECD-Modus: fluorierte/ chlorierte Stoffe	400

	Welche Betriebs-gase benötigt der Detektor?	Welche Reaktions-Medien/Elektro-lyte) benötigt der Detektor?	Zerstört der Detektor die nachgewiesenen Substanzen?	Benötigt der Detektor ein Interface zum GC?	Ist der Detektor mit GC-Trenn-kapillaren einsetzbar?	Kann der Detektor mit anderen kombiniert werden? (Tandem-Detektor)	Welche Kombinationen sind möglich?	Liefert der Detektor Struktur-Informationen?	Nutzbarer (linearer) Messbereich des Detektors in Zehnerpotenzen	Detektor-Messzelle (wie FID) selbst-reinigend oder muss Zelle gewartet werden?	Detektorsignal (incl. Verstärker) analog und/oder digital auswertbar
	H_2, Luft, Makeup: N_2 oder He		ja	nein	ja	ja	TCD	nein	$>10^7$ (+/-10 %)	nein	digital
	Makeup: H_2, He, N_2 entsprechend TG		nein	nein	ja	ja	FID	nein	$>10^5$ (+/-5 %)	nein	digital
	Makeup: Ar , N_2 (+5 % CH4)		ja	nein	ja	nein		nein	$>5x10^4$ (Lindan)	nein	digital
	H_2, Luft, Makeup: He oder N_2	Rb-Perle (erhältlich als Rb- Keramik-Perle, oder Blos-(Glas-)Perle	ja	nein	ja	nein		nein	$>10^5$ N & P (Azoben-zol/ bzw. Malathion / Oktadekan Mix); sowohl Keramik als auch Blos Perle	nein	digital
	H_2, Luft, Makeup: He oder N_2		ja	nein	ja	nein		nein	$>10^3$ S, $>10^4$ P (Methyl-parathion)	nein	Digital
	H_2, Luft		ja	ja	ja	ja	FID	nein	$>10^4$	nein	analog (digital über GC-Board)
	H_2, Luft		ja	ja	ja	ja	FID	nein	$>10^4$	nein	analog (digital über GC-Board)
	Wasserstoff/ synthetische Luft		ja	nein	ja	nein		nein	>6	selbstreinigend	analog und digital
	Stickstoff/Argon-Methan		teilweise	nein	ja	nein		nein	>4	Wartung erforderlich	analog und digital
			nein	nein	ja	ja	TCD/FID	nein	>5	nicht selbstreinigend	analog und digital
			nein	nein	ja	nein		nein	>7	nicht selbstreinigend	analog und digital
	Wasserstoff/ synthetische Luft		ja	nein	ja	nein		nein	>4	selbstreinigend	analog und digital
			ja	nein	ja	nein		nein	>2 (S), >3 (P)	ja	analog und digital
			ja	ja	ja	nein		ja	6	Wartung erforderlich	digital
	Wasserstoff, Luft, Makeup (Stickstoff oder Helium)			nein	ja	nein		nein	7	keine Wartung	ja, beides
	Wasserstoff, Luft, Makeup (Stickstoff oder Helium)		ja	nein	ja	nein		nein	7	keine Wartung	ja, beides
	Makeup (Stickstoff)		nein, müssen aber abgeleitet werden	nein	ja	nein		nein	4	keine Wartung	ja,beides
	nur Trägergas		nein	nein	ja	nein		nein	5	keine Wartung	ja, beides
	Helium		ja	nein	ja	nein		nein	5	keine Wartung	ja, beides
	Wasserstoff, Luft, Makeup (Helium)	Rubidiumperle	ja	nein	ja	nein		nein	3	Wechsel der Rb-Perle	ja, beides
	Wasserstoff, Luft, Makeup (Helium oder Stickstoff)		ja	nein	ja	nein		nein	Schwefel: 3; Phosphor: 4	keine Wartung	ja,beides
	Makeup (Stickstoff)		nein, müssen aber abgeleitet werden	nein	ja	nein		nein	4	keine Wartung	ja,beides
	nur Trägergas		nein	nein	ja, ist aber für gepackte Trenn-säulen optimiert	nein		nein	5	keine Wartung	ja, beides
	Wasserstoff, Luft, Makeup (Helium)	Rubidiumperle	ja	nein	ja, ist aber für gepackte Trenn-säulen optimiert	nein		nein	3	Wechsel der RB-Perle	ja, beides
	Wasserstoff, Luft, Makeup (Helium oder Stickstoff)		ja	nein	ja	nein		nein	Schwefel: 3; Phos-phor: 4	keine Wartung	ja, beides
	Wasserstoff, Luft, Makeup (Stickstoff oder Helium)		ja	nein	ja	nein		nein	7	keine Wartung	ja, beides
	He (min. 99,999 %)	1 % Argon senkt das Ionisations-potential der Analyten und erhöht somit die Selektivität	nein	ja	ja	ja	PDD/FID	nein	10^5	Reinigung durch Auf-heizen auf 400 °C	analog und digital

Die Marktübersicht
GC-Detektoren
finden Sie auch als
PDF-Datei im Internet unter:
www.labo.de