

# TÓQUIO JAPÃO

Eletrodo de disco anelar rotativo **RRDE-3A**

Gaiola de Faraday **CS-3A**

PGerador de hidrogênio portátil **H2G1**

Sistema espectrômetro **SEC2020**

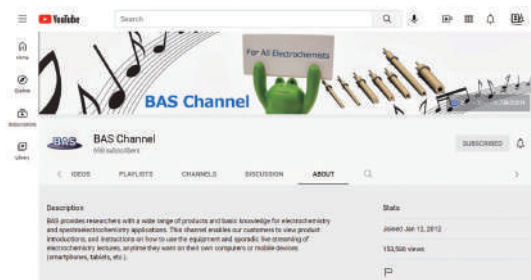
*Variedade de produtos alinhados para fins de pesquisa*



## Canal eletroquímico 「Canal BAS」



Canal BAS

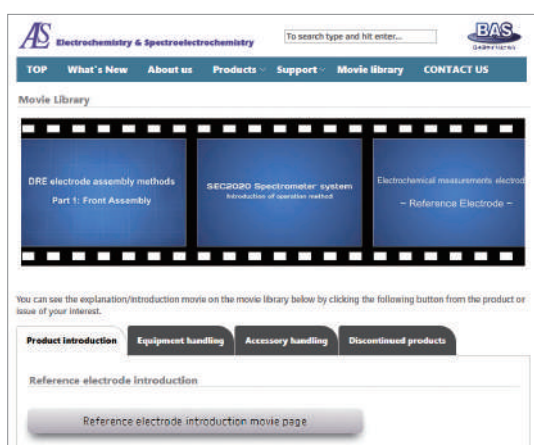


O canal BAS fornece uma variedade de vídeos, como:

- Manual de introdução do produto, que inclui a introdução do produto, configuração, instruções de operação e resolução de problemas
- Aulas técnicas na área de eletroquímica e espectroeletroquímica
- Webinar BAS Electrochemical, palestras transmitidas ao vivo

Se você quiser aprender mais sobre os fundamentos da eletroquímica e espectroeletroquímica, ou estiver interessado em nossos produtos, entre no YouTube e inscreva-se no canal BAS, você pode revisar rapidamente os vídeos publicados.

## Notas técnicas e biblioteca de filmes



Biblioteca de filmes

<https://www.als-japan.com/1846.html>

página inicial --> Biblioteca de filmes



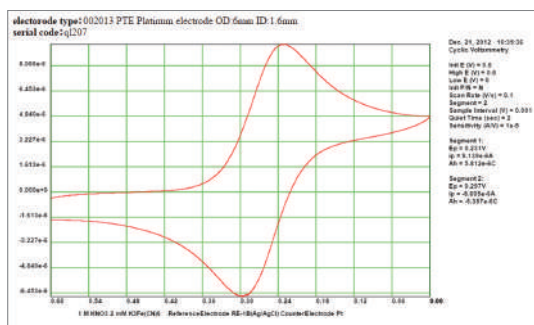
Nota técnica

<https://www.als-japan.com/technical-note.html>

página inicial --> Suporte --> Nota técnica

O site da ALS possui uma seção "Notas técnicas" e uma "Biblioteca de filmes", onde você encontrará informações úteis e vídeos de apresentação dos produtos. Para o instrumento, vídeos de configuração e aplicação ajudarão você na escolha dos acessórios. Estaremos sempre produzindo e lançando novos vídeos, atendendo às demandas dos espectadores.

## Serviço de download de fichas de dados de inspeção

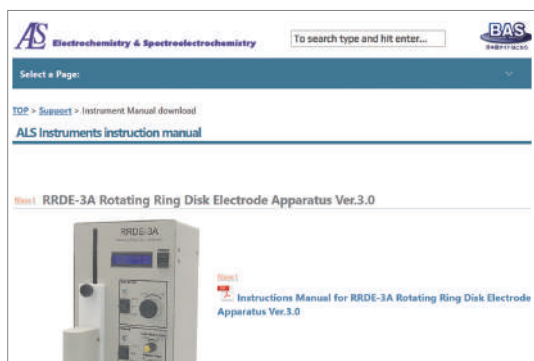


<https://www.als-japan.com/dl/>  
Link para a ficha de dados de inspeção

página inicial --> Suporte --> Dados do eletrodo

Os eletrodos de trabalho e de referência ALS são testados e inspecionados antes do envio, e os dados de verificação podem ser confirmados pelo site. No manual de instruções do produto cujos dados de verificação estão disponíveis, você encontrará a direção do site.

## Serviço de download do manual do produto



Instrumentação

Manual de instruções da ALS Instruments  
<https://www.als-japan.com/support-product-manual.html>  
Link para download do manual

página inicial --> Suporte --> Manual do Instrumento



Eletrodos

Manual do produto de suporte ALS  
<https://www.als-japan.com/support-product-manual.html>  
Link para download do manual

página inicial --> Suporte --> Manual de Produtos

O manual do produto ALS está disponível para download no site.

<b>1</b>	Instrumentação .....	2
<b>2</b>	Eletrodos de referência .....	9
<b>3</b>	Eletrodos de trabalho .....	14
<b>4</b>	Contra-eletrodos .....	15
<b>5</b>	Células de Voltametria .....	20
<b>6</b>	Células de fluxo .....	23
<b>7</b>	Espectroeletroquímica .....	26
<b>8</b>	Outros .....	32



● A aparência, as especificações e o preço do produto podem ser alterados sem aviso prévio para melhorias. ● A cor do produto pode ser diferente da foto impressa. ● As dimensões mencionadas no catálogo não são garantidas, pois são as dimensões reais dos produtos. ● O conteúdo deste catálogo está atualizado em novembro de 2023.

1

## Instrumentação

### Aparelho de eletrodo de disco anelar rotativo RRDE-3A

Detecção de produtos intermediários por voltametria hidrodinâmica



Manual de instruções da ALS Instruments

<https://www.als-japan.com/support-instrument-manual.html>

Link para download do manual

Nº do catálogo.	Descrição	
013725	Aparelho de eletrodo de disco anelar rotativo RRDE-3A Ver.3.0	
Especificação		
Faixa de rotação	100 a 8.000 rpm	
Estabilidade de rotação	Erro, < 1% a 100 a 1.000 rpm < 0,5% a > 1.001 rpm	
Isolamento de anel/disco resistência	> 10 M ohm	
Resistência de contato do eletrodo com o pino de derivação	5 ohm	
Eixo do rotador	Aço inoxidável	
Motor	12 V, núcleo sem ferro, servo DC de baixa inercial	
Poder	12 VCC	
Controle remoto	Motor LIGADO/DESLIGADO TTL ou entrada de relé para conexão do painel traseiro Purga TTL ou entrada de relé para conexão do painel traseiro	
Temperatura de operação	10 a 50 graus C	
Humidade relativa	≤ 80%	
Tamanho	190 x (Base: 230, Corpo: 120) x 400 mm	
Peso	3,5 kg	
Acessórios		
(013580)	Frasco de amostra para solução alcalina (100 mL)	1
013271	Tampa de Teflon RRDE-3A V.2	1
012064	Adaptador de revestimento por centrifugação	1
012065	Conector macho para purga de gás (PP)	1
013392	Tubo TYGON, OD1/4" x ID1/8"	1
012642	Folha de silício RRDE-3A 100 x 180 mm	1
012975	Anel de vedação para conjunto de rolamento RRDE-3A	3
	Adaptador CA	1
	Cabo de alimentação	1
	Manual rápido	1

O RRDA-3A é um sistema rotativo preciso para voltametria de disco rotativo com modulação hidrodinâmica. É controlado com precisão por PWM (Modulação por Largura de Pulso). Os eletrodos são pequenos e rapidamente intercambiáveis. A unidade também possui um sistema de válvula ajustável para purga de gás inerte dentro do frasco da célula.

#### Recurso

- Operável como sistemas RDE e RRDE
- Rotação e purga de gás controladas remotamente e manualmente
- Design compacto e operação fácil
- O cabo da célula conecta-se a todos os potenciostatos
- Revestimento por centrifugação
- Operação em modo de manutenção incluída no software



Suporte ALS RRDE

<https://www.als-japan.com/support-rrde.html>

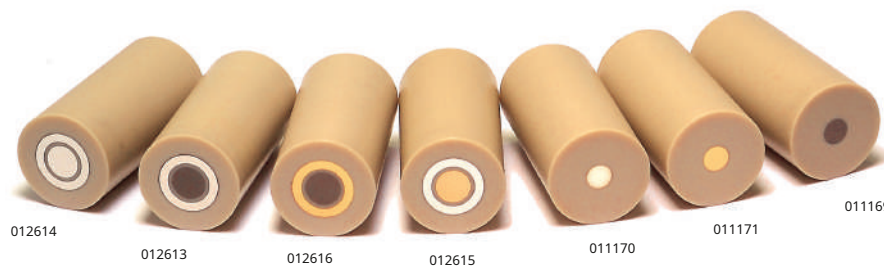
Link do filme de suporte

Nº do catálogo.	Descrição
013580	Frasco de amostra para solução alcalina (100 mL) (10 unidades)
013581	Frasco de amostra para solução alcalina (200 mL) (8 unidades)
013582	Tampa de Teflon RRDE-3A (para 200 mL)
012632	Frasco de amostra (100 mL)
012167	Eletrodo de referência RE-1B (Ag/AgCl)
013613	Eletrodo de referência RE-1BP (Ag/AgCl)
013848	Eletrodo de referência não aquoso RE-7N
013597	Kit de eletrodo de hidrogênio reversível RHEK
012961	Contra-eletrodo de platina 23 cm
013343	O-ring para tampa de Teflon RRDE-3A V.2
013645	Anel de vedação para eixo RRDE-3A (branco), 3 peças
012641	Anel de vedação para conjunto de rolamento RRDE-3A (10 peças)



## Eletrodos e acessórios

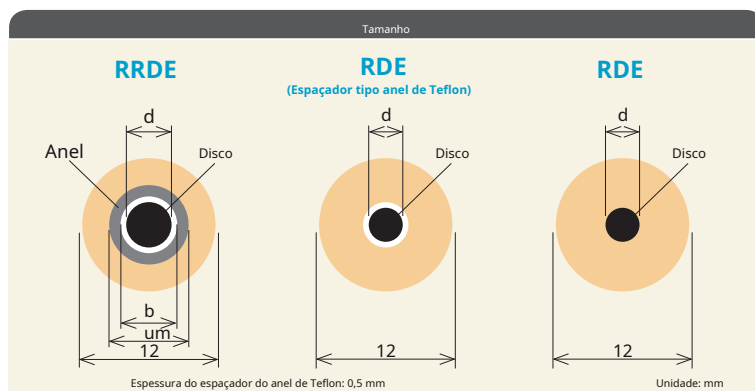
## Eletrodo de disco e eletrodo de disco anelar



INSPECIONADO

<https://www.als-japan.com/dl/>  
 Link para a ficha de dados de inspeção

Os eletrodos de disco e anel listados abaixo são eletrodos de trabalho para o Aparelho de Eletrodo de Disco e Anel Rotativo RRDE-3A. A resina resistente a solventes orgânicos, PEEK, é usada como isolante e pode ser polida com o Kit de Polimento de Eletrodos PK-3.



Nº do catálogo.	Descrição	Tamanho do eletrodo		Isolamento OD	Comprimento
		Anel OD(a) / ID(b)	Disco(d)		
Eletrodos de disco anelar					
012613	Eletrodo de disco GC/anel de Pt RRDE	7 mm / 5 mm	4 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
012614	Eletrodo de anel de Pt/disco de Pt RRDE	7 mm / 5 mm	4 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
012615	Eletrodo de anel de Pt/disco de Au RRDE	7 mm / 5 mm	4 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
012616	Eletrodo de disco de GC/anel de Au RRDE	7 mm / 5 mm	4 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
012617	Eletrodo de disco de Au/Pt RRDE	7 mm / 5 mm	4 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
012653	Eletrodo de anel de Au/disco de Au RRDE	7 mm / 5 mm	4 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
012618	Eletrodo de anel/disco GC RRDE	7 mm / 5 mm	4 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
Eletrodos de disco					
011169	Eletrodo de disco de carbono vítreo RDE GCE	-	3 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
013490	Eletrodo de disco de carbono vítreo RDE GCet <sub>1</sub>	-	3 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
013482	Eletrodo de disco de carbono vítreo RDE GCE	-	5 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
013491	Eletrodo de disco de carbono vítreo RDE GCet <sub>1</sub>	-	5 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
011170	Eletrodo de disco de platina RDE PTE	-	3 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
011171	Eletrodo de disco de ouro RDE AUE	-	3 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
011966	Eletrodo de disco de alumínio RDE ALE	-	3 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
011967	Eletrodo de disco de prata RDE AGE	-	3 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
011968	Eletrodo de disco de cobre RDE CUE	-	3 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
011969	Eletrodo de disco de níquel RDE NIE	-	3 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
011970	Eletrodo de disco de tântalo RDE TAE	-	3 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
011971	Eletrodo de disco de titânio RDE TIE	-	3 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
011972	Eletrodo de disco de tungstênio RDE WE	-	3 milímetros	12 milímetros	25 milímetros
011973	Eletrodo de disco de pasta de carbono RDE CPE <sub>2</sub>	-	3 milímetros	12 milímetros	25 milímetros

Nota: Os eletrodos RDE/RRDE são projetados para serem usados no aparelho de eletrodo de disco anelar rotativo RRDE-3A, não garantimos a operação quando os eletrodos RDE/RRDE acima são usados em combinação com aparelhos RRDE fabricados por outras empresas.

\* 1. Espaçador de anel de Teflon. É mais fácil aplicar o catalisador do que o eletrodo de disco de carbono vítreo convencional.

\* 2. A pasta de carbono 001010 CPO (1 g) é vendida separadamente (p. 9). Observe que a pasta de carbono não está preenchida.

## Eletrodo substituível de disco DRE



O Eletrodo de Disco Substituível (DRE) possui um eletrodo de disco removível. A substituição do eletrodo de disco é possível por ambos os lados, frontal e traseiro. Permite a escolha de acordo com as condições exigidas para o seu objetivo de pesquisa.

### Recurso

1. A avaliação do eletrodo de disco usando o mesmo eletrodo de anel pode evitar a influência do material e da dimensão do anel.
2. O conjunto de disco e anel removível possibilita a modificação da superfície do eletrodo e do processo de polimento separadamente.
3. Disco descartável pode ser usado.



Manual do produto de suporte ALS

<https://www.als-japan.com/support-product-manual.html>

Link para download do manual



INSPECIONADO

<https://www.als-japan.com/dl/>

Link para a ficha de dados de inspeção

## Eletrodo substituível em disco DRE (RRDE)



Nº do catálogo.	Descrição
013336	Kit de eletrodo substituível de anel de PT/disco de GC DRE-PGK
013641	Kit de eletrodo substituível de anel/disco GC DRE-GGK
Conteúdo	
	Qtd.
013337	Conjunto de anel Pt DRE-PTR
013642	Conjunto de anel GC DRE-GCR
013339	Espaçador de Teflon DRE-SPC (3 peças)
013338	Disco GC DRE-GCD
Itens opcionais	
013366	Disco DRE-AUD Au
013367	Disco DRE-PTD Pt

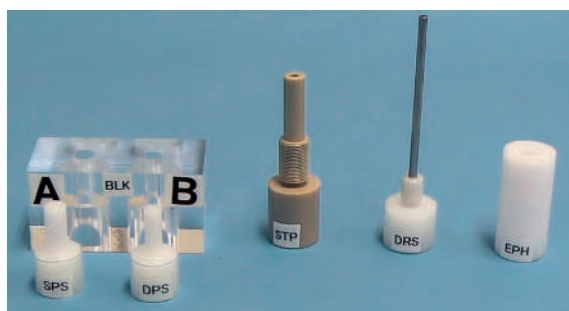
## Eletrodo substituível em disco DRE (RDE)



Nº do catálogo.	Descrição
013362	Kit de eletrodo substituível de disco GC DRE-GCK
013364	Kit de eletrodo substituível de disco de Au DRE-AUK
013365	Kit de eletrodo substituível de disco de Pt DRE-PTK
Conteúdo comum para os kits	
	Qtd.
013361	Conjunto de disco DRE-DAS
013339	Espaçador de Teflon DRE-SPC (3 peças)
Itens opcionais	
013338	Disco GC DRE-GCD
013366	Disco DRE-AUD Au
013367	Disco DRE-PTD Pt

Nota: Os eletródos DRE são projetados para serem usados no aparelho de eletrodo de disco de anel rotativo RRDE-3A, não garantimos a operação quando os eletródos DRE acima são usados em combinação com aparelhos RRDE feitos por outras empresas.

## Kit de ferramentas para polimento e troca de eletródos de disco DRE-DCP



Nº do catálogo.	Descrição
013608	Kit de ferramentas para polimento e troca de eletródos de disco DRE-DCP
Conteúdo	
	Qtd.
Bloco de base DRE-BLK	1
Rolha DRE-STP	1
Ferramenta de remoção de disco DRE-DRS	1
Ferramenta de pressão espaçadora DRE-SPS	1
Ferramenta de empurrar disco DRE-DPS	1
Suporte para polimento de eletrodo DRE-EPH	1

## Manuseio do esboço do DRE

O batente DRE-STP é aparafusado ao conjunto de anel de pressão DRE-PTR. Ele serve para o ajuste de altura quando o espaçador de Teflon DRE-SPC e o disco de GC DRE-GCD estão acoplados. No bloco base DRE-BLK, o lado "A" é para a fixação do espaçador de Teflon DRE-SPC e o lado "B" para a fixação do disco de GC DRE-GCD.

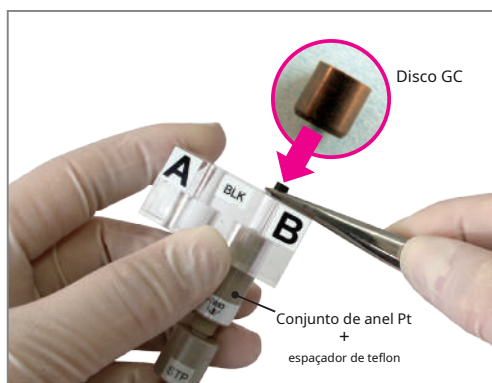
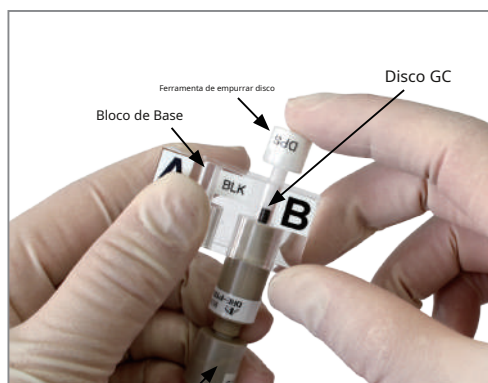


Figura 1-1



Rolha Figura 1-2



Figura 1-3

Após fixar e ajustar a altura do espaçador de Teflon DRE-SPC no conjunto de anéis de Pt DRE-PTR, no lado "A", mova o conjunto de anéis de Pt DRE-PTR para o lado "B", para a fixação do disco de GC DRE-GCD pela parte frontal, conforme mostrado acima. Coloque o disco DRE-GCD GC pela frente (Fig.1-1) e ajuste-o com a ferramenta de pressão do disco DRE-DPS (Fig.1-2). Retire o bloco de base DRE-BLK e ajuste a altura com o batente DRE-STP e a ferramenta de remoção de disco DRE-DRS, até obter uma superfície plana (Fig.1-3).



Suporte ALS RRDE

<https://www.als-japan.com/support-rrde.html>

Link do filme de suporte

## Teste de avaliação de eletrodo substituível em disco RRDE

A ilustração na seção acima mostra a montagem do disco de carbono DRE-GCD Glassy pela parte frontal. No entanto, para o teste de desempenho do eletrodo, foram feitos ambos os lados, frontal e traseiro.

### Os parâmetros de teste típicos são:

Eletrodo de trabalho: DRE-RRDE Eletrodo de disco de GC com anel de Pt

Eletrodo de referência: Ag/AgCl

Contra-eletrodo: Fio de platina

Solução de teste: 2 mM de ferricianeto de potássio/1 M de KNO<sub>3</sub>

Tensão inicial: + 600 mV Tensão final:

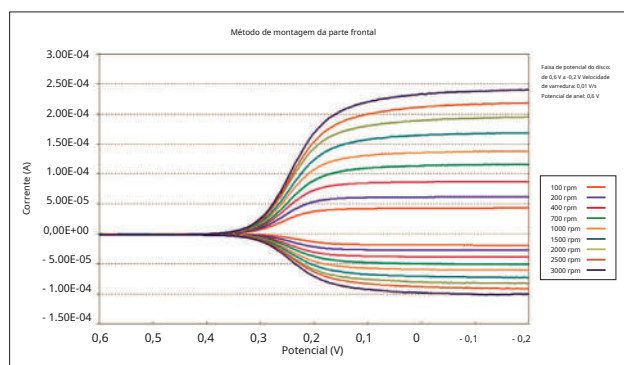
- 200 mV Taxa de varredura

(voltagem): 10 mV/S Taxa de rotação:

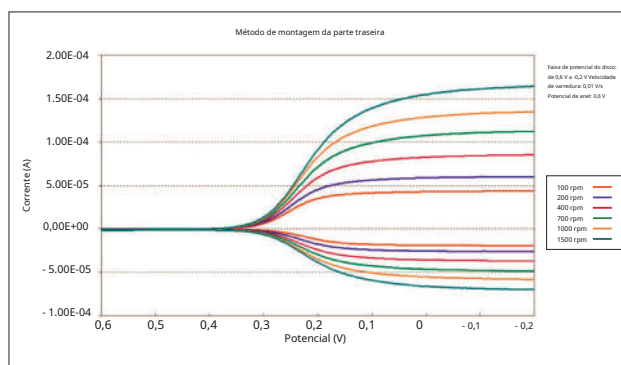
100 a 3.000 rpm Sensibilidade: 10<sup>-2</sup>°

potencial A/V: + 600 mV

### Encaixe para a parte frontal:



### Encaixe para a parte traseira:



## Bi-Potentiostato Modelo 3325 para RRDE-3A e SEC2020

Analizador eletroquímico de baixo custo e alto desempenho



### Recurso

- Bi-potenciostato
- Design compacto e de alto desempenho
- Controle remoto do sistema RRDE e SEC2020
- Edição e execução de comando de macro
- Gráfico de Levich, Koutecky-Levich e cálculo de parâmetros
- Ampla gama de aplicações



Manual de instruções da ALS Instruments  
<https://www.als-japan.com/support-instrument-manual.html>  
 Link para download do manual

Nº do catálogo.	Descrição
013817	Bi-Potentiostato Modelo 3325
013820	Software modelo 3325
Especificação	
Alcance potencial	±5 V
Alcance atual	±50 mA
Tensão de saída	±11 V
Faixa de sensibilidade	±2,5 nA- ±0,05 A (8 faixas)
Impedância de entrada	1×10 <sup>10</sup> Ω
Passo Potencial Mínimo	100 μV
Taxa máxima de amostragem	16 bits a 100 kHz
Corrente de fundo	< 80 pA
Resolução atual	0,3 pA
Taxa de varredura (CV)	1×10 <sup>-6</sup> - 80 V/seg
Sistema operacional	Windows 7/8/10/11
Interface	USB 2.0
Poder	fornecido pela porta USB
Dimensões (L×P×A)	170 × 110 × 25 mm
Peso	0,35 kg
Acessórios	Cabo USB, Cabo de celular, Fio terra
Técnicas de Software e Faixa de Medição	
CV	Taxa de varredura = 1×10 <sup>-6</sup> - 80 V/seg
LSV	Taxa de varredura = 1×10 <sup>-6</sup> - 80 V/seg
isto	Tempo de amostragem = 0,01 - 1 × 10:seg
OCP-T	Tempo de amostragem = 1 - 5 × 10:seg

O Bi-Potentiostato Modelo 3325 é um dispositivo versátil de medição eletroquímica. O instrumento incorpora um gerador de funções digitais, um sistema de amostragem de dados e um potenciostato/bipotenciostato. A faixa de potencial é de ± 5,0 V e a faixa de corrente é de ± 50 mA. Ele pode medir correntes superiores a 100 pA. Também é possível ler os dados medidos com seu antecessor, o Bipotenciostato Modelo 2325. O tamanho portátil do instrumento permite que ele seja conectado a um computador usando um cabo USB para comunicação e alimentação. É ideal para medição em campo e dispositivo educacional em combinação com um notebook. Ele também possui uma função remota para o controle do aparelho de eletrodo de disco anelar rotativo RRDE-3A e do sistema espectrômetro SEC2020.

### Configuração para o sistema experimental

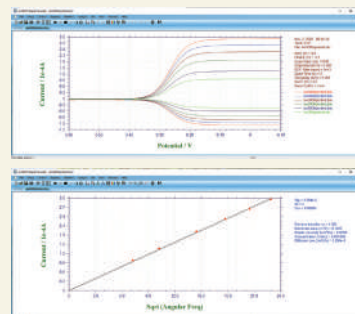
#### Avaliação de células de combustível e corrosão



Modelo 3325



RRDE-3A



Análise automática de dados de software realizada usando gráficos de Levich e Koutecky-Levich.

A interface de análise de dados do software 3325 permite o processamento gráfico de Levich e Koutecky-Levich dos dados brutos RDE/RRDE medidos e o cálculo automático de cada parâmetro eletroquímico.

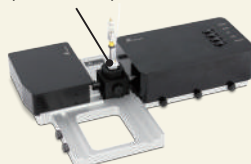
#### Medição espectroeletroquímica



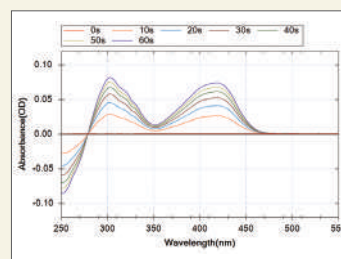
Modelo 3325



Célula espectroeletroquímica



Sistema espectrômetro SEC2020





## Suporte de célula CS-3A

Gaiola de Faraday para medições eletroquímicas



### Recurso

- Redução de interferência elétrica externa
- Controle remoto ON/OFF de purga de gás
- Controle manual e remoto ON/OFF do agitador magnético
- Corrosão reduzida com o uso de bandeja de aço inoxidável

Nº do catálogo.	Descrição
012779	Suporte de célula CS-3A Ver.1.1
Especificação	
Fonte de energia	100 VCA - 240 VCA, 50/60 Hz
Fusível	1 A
Pressão do gás	< 34 kPa
Temperatura	10 - 50 graus C
Tamanho (L x P x A)	286 x 230 x 320 mm
Peso	3,8 kg



Manual de instruções da ALS Instruments  
<https://www.als-japan.com/support-instrument-manual.html>  
 Link para download do manual

O Suporte de Célula CS-3A foi projetado especificamente para o uso conveniente de uma variedade de eletrodos sólidos e possui acessórios de célula disponíveis na ALS. A célula de trabalho é encapsulada em uma gaiola de Faraday para reduzir a interferência elétrica externa. Um controle de gás integrado permite a purga da amostra. O controle manual e remoto do agitador magnético permite o controle da mistura da amostra em experimentos que exigem transferência de massa de eletrólito ou analito para a superfície do eletrodo.



### Ponto 1

Suporte de aço inoxidável na parte traseira, para manter espaço livre para manuseio da amostra.

A célula de medição de volume SVC-2/ SVC-3 pode ser firmemente fixada no suporte.

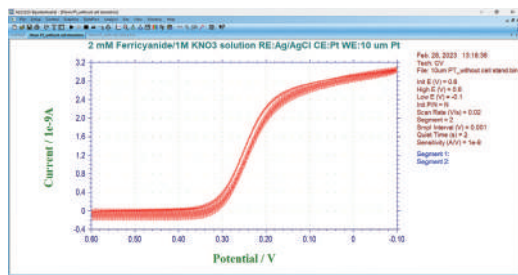


### Ponto 2

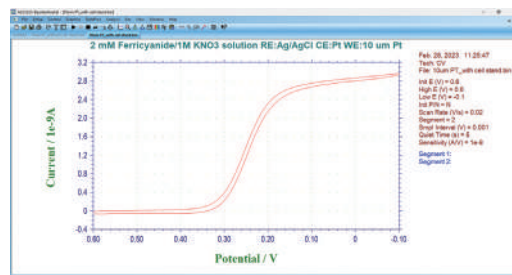
Além do furo para o cabo do celular, um recorte semicircular com raio de 15 mm foi adicionado ao painel traseiro.

Tubos de entrada/saída de células de vidro com camisa de água podem ser colocados na parte traseira.

## Medição de CV realizada com microeletrodo



Nível de ruído sem suporte de célula CS-3A



Nível de ruído com suporte de célula CS-3A

O valor de corrente medido usando o microeletrodo é muito pequeno e o torna vulnerável a ruídos externos. O CS-3A conseguiu evitar o resultado experimental irregular, causado por ruídos externos.

## Gerador de hidrogênio portátil H2G1

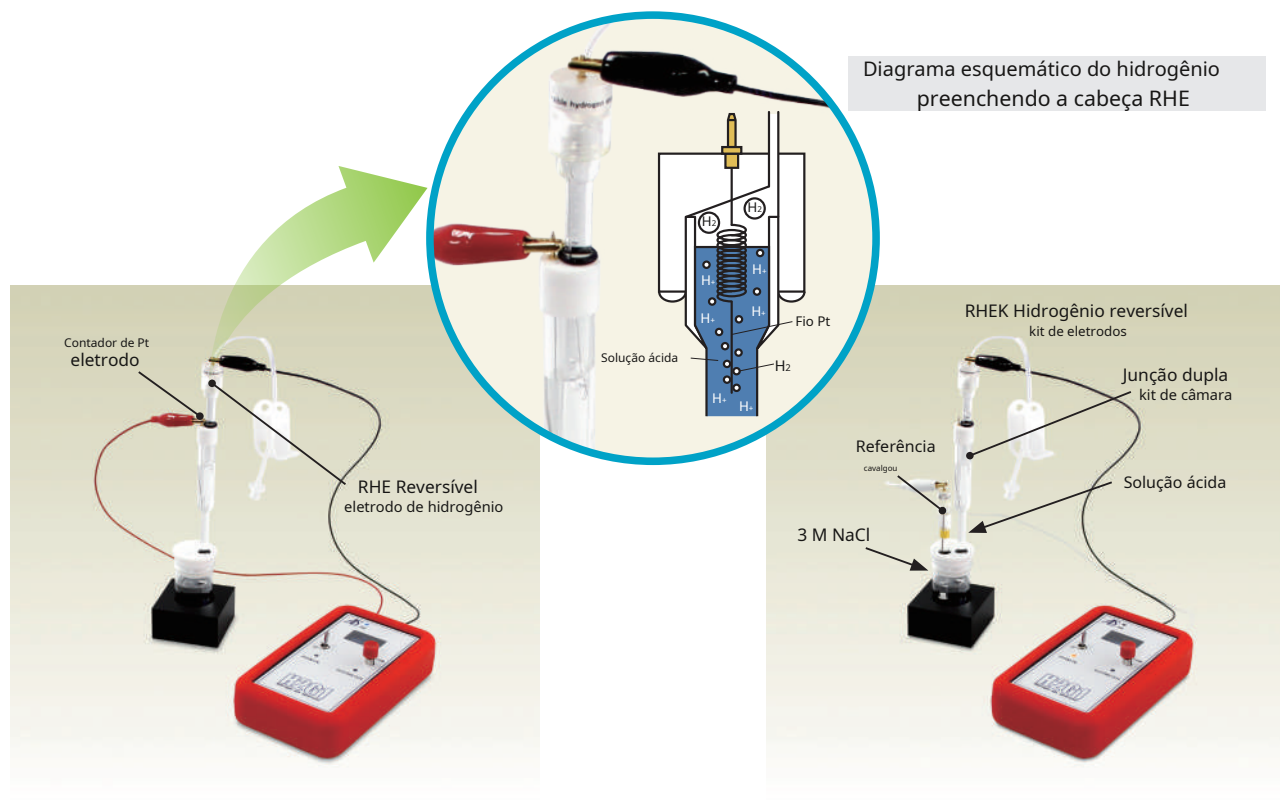


### Recurso

- *Eletrólise e medição rápida de potencial*
- *Tempo de enchimento: cerca de 5 min (para solução de HCl 1,2 mol)*
- *Pode ser usado com quatro pilhas AAA*

Nº do catálogo.	Descrição
013699	Gerador de hidrogênio portátil H2G1
Especificação	
Corrente de saída	10 mA $\pm$ 30%
Tensão de saída	28 V
Faixa de medição potencial	cerca de 10 - 999 mV
Faixa de temperatura e umidade operacionais	10 - 50 °C $\leq$ 80% UR
Poder	quatro pilhas AAA
Tamanho	cerca de 81 (L) x 32 (A) x 141 (P) mm
Peso	cerca de 270 g
Acessórios	Cabo (vermelho, branco, preto) 45 cm cada

O gerador portátil de hidrogênio é usado para gerar hidrogênio por eletrólise para preparar o Eletrodo de Hidrogênio Reversível (RHE). O prático e seguro eletrodo de hidrogênio reversível (RHE) pode ser preparado utilizando este instrumento para geração de gás hidrogênio para um kit de eletrodo de hidrogênio reversível RHEK. Este eletrodo de hidrogênio reversível preparado possui alta precisão, estabilidade e pode ser a alternativa perfeita ao eletrodo de hidrogênio padrão tradicional (SHE).



### 1. Função de geração de hidrogênio eletrolítico

\* O modo de medição de potencial é uma função auxiliar. Para uma medição precisa do potencial do eletrodo, recomenda-se um dispositivo apropriado. Observe que eletrodos de referência utilizam uma solução interna com menor mobilidade iônica, como K saturado. ENTÃO, solução, pode resultar em desvio maior.

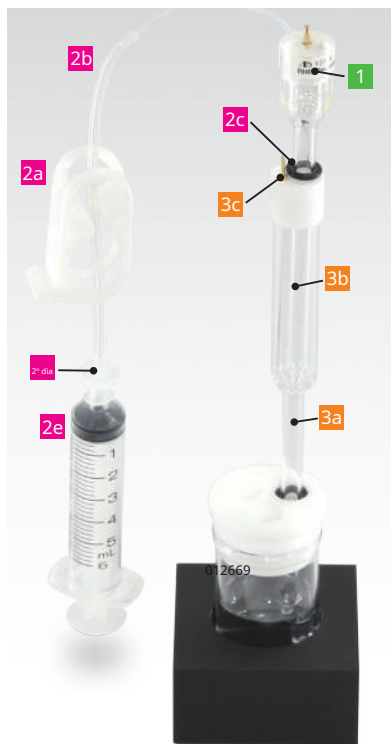
### 2. Função auxiliar de medição de potencial (\*)

# 2

## Eletrodos de referência

Eletrodos de referência são amplamente utilizados em medições eletroquímicas (CV, LSV, DPV, etc.) e em dispositivos eletroquímicos (detecção eletroquímica para HPLC, biossensores eletroquímicos, etc.). Diversos tipos estão disponíveis, como aquosos, não aquosos, calomelanos e autoconstruídos.

### Eletrodo de hidrogênio reversível



001209

O suporte de célula 001209 para frasco de 20 mL e a célula de voltametria 012669 SVC-3 são vendidos separadamente.

O RHE é um kit de eletrodo reversível, no qual o gás hidrogênio é gerado pela eletrólise de ácido forte e então armazenado. Ele torna desnecessária a configuração complicada e perigosa do cilindro de hidrogênio e evita a exaustão de grandes volumes de gás hidrogênio, apesar de apresentar boa estabilidade potencial.

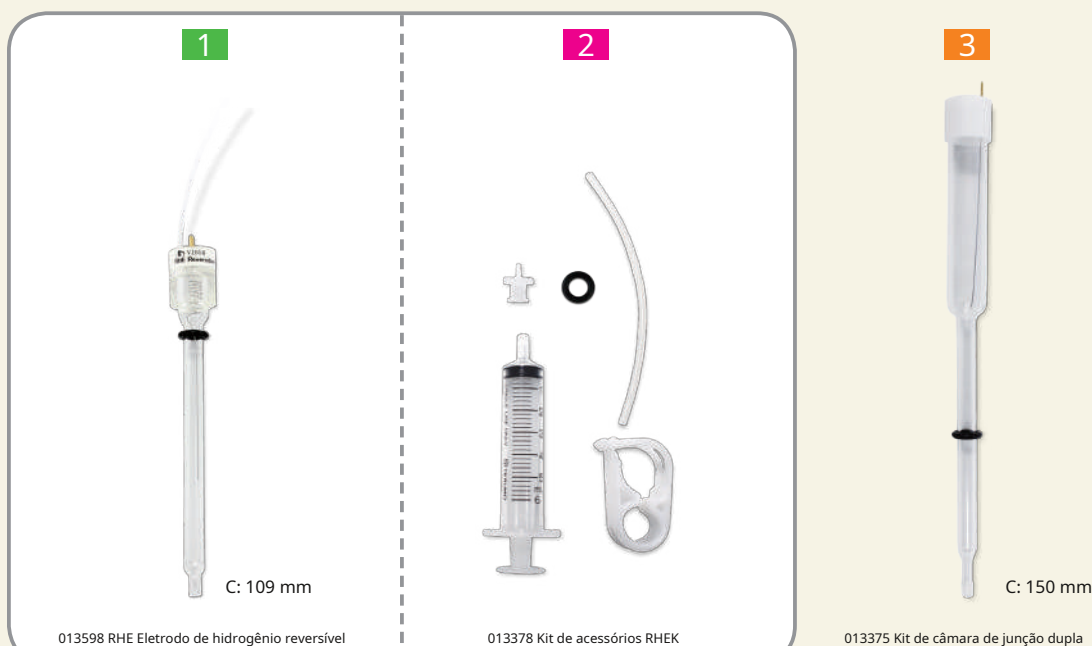
Nº do catálogo.	Descrição		
013597	Kit de eletrodo de hidrogênio reversível RHEK		
Conteúdo		Qtd.	
1	013598	Eletrodo de hidrogênio reversível RHE	1
2	013378	Kit de acessórios RHEK	1
2a	(Conteúdo)	Grampo de tubo	1
2b		Tubo de silicone (10 cm)	3
2c		Anel de vedação	1
2d		Montagem de isca feminina	1
2e		Seringa descartável	1

Nº do catálogo.	Descrição		
3	013375	Kit de câmara de junção dupla	
Conteúdo		Qtd.	
3a	013376	Câmara de junção dupla	1
3b	013377	Tampa de PTFE para câmara de junção dupla	1
3c	002222	Contra-eletrodo de platina 5,7 cm	1



Manual do produto de suporte ALS  
<https://www.als-japan.com/support-product-manual.html>  
 Link para download do manual

### Conteúdo e estrutura

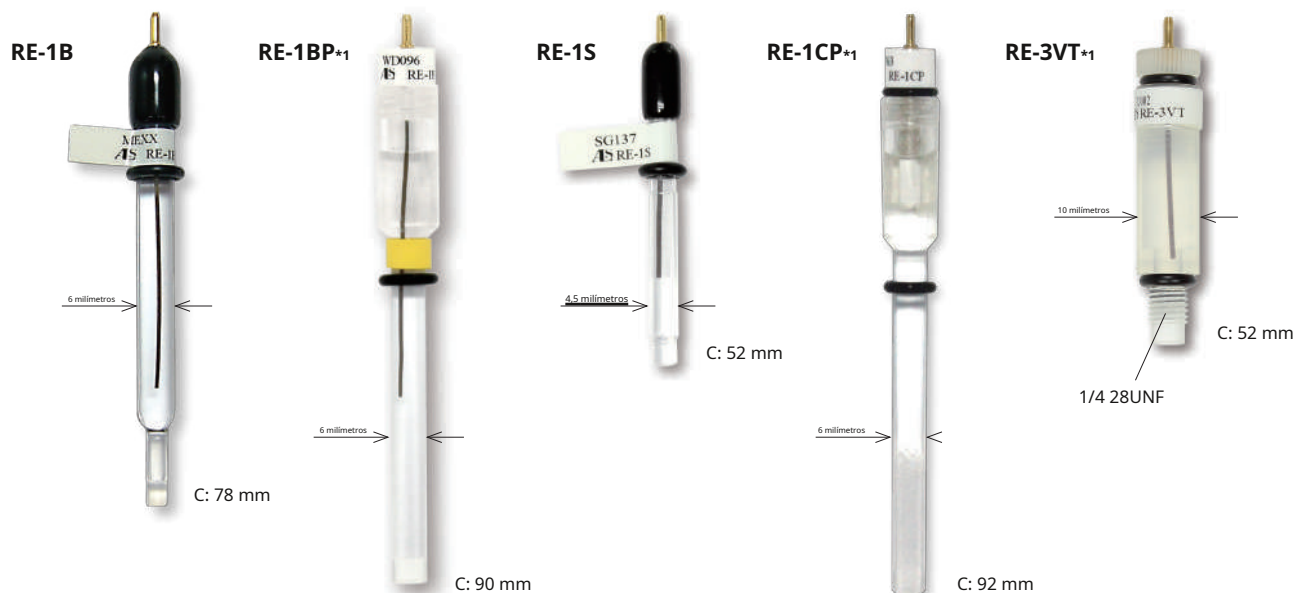


013597 RHEK Kit de eletrodo de hidrogênio reversível

\* "L" é um comprimento aproximado

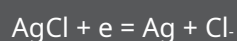
## Para solução aquosa

Tipo Ag/AgCl



\* "L" é um comprimento aproximado

Potencial de referência RE-1B\*2

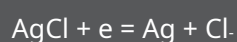


$E_0 = 195 \text{ mV vs RHE (25 } ^\circ\text{C)}$

### Recurso

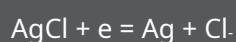
- Para aplicação em solução aquosa
- Vida útil relativamente longa

Potencial de referência RE-1BP\*2



$E_0 = 196 \text{ mV vs RHE (25 } ^\circ\text{C)}$

Potencial de referência RE-1CP\*2



$E_0 = 198 \text{ mV vs RHE (25 } ^\circ\text{C)}$

Nº do catálogo.	Descrição	Junção	Eletrólito	Propósito
012167	Eletrodo de referência RE-1B (Ag/AgCl)	IPPG*3	3 M NaCl	SVC-2, SVC-3, VC-4, Eletrólise em massa, RRDE, EQCM
013613	Eletrodo de referência RE-1BP (Ag/AgCl)	Cerâmica	3 M NaCl	SVC-2, SVC-3, VC-4, Eletrólise em massa, RRDE, EQCM
013393	Eletrodo de referência RE-1S (Ag/AgCl)	IPPG*3	3 M NaCl	SECM
013691	Eletrodo de referência RE-1CP (Ag/AgCl/KCl saturado)	Cerâmica	KCl saturado	SVC-2, SVC-3, VC-4, Eletrólise em massa, RRDE, EQCM
013488	Eletrodo de referência tipo parafuso RE-3VT (Ag/AgCl)	Cerâmica	3 M NaCl	Para célula de fluxo (LC, EQCM, SEC-3F)

\* 1. Polimetilpenteno

\* 2. O potencial de referência mencionado para cada eletrodo de referência é o valor medido usando o kit de eletrodo de hidrogênio reversível RHEK (Cat. No. 013597).

\* 3. IPPG: Vidro Poroso com Permeabilidade Iônica



Manual do produto de suporte ALS

<https://www.als-japan.com/support-product-manual.html>

Link para download do manual



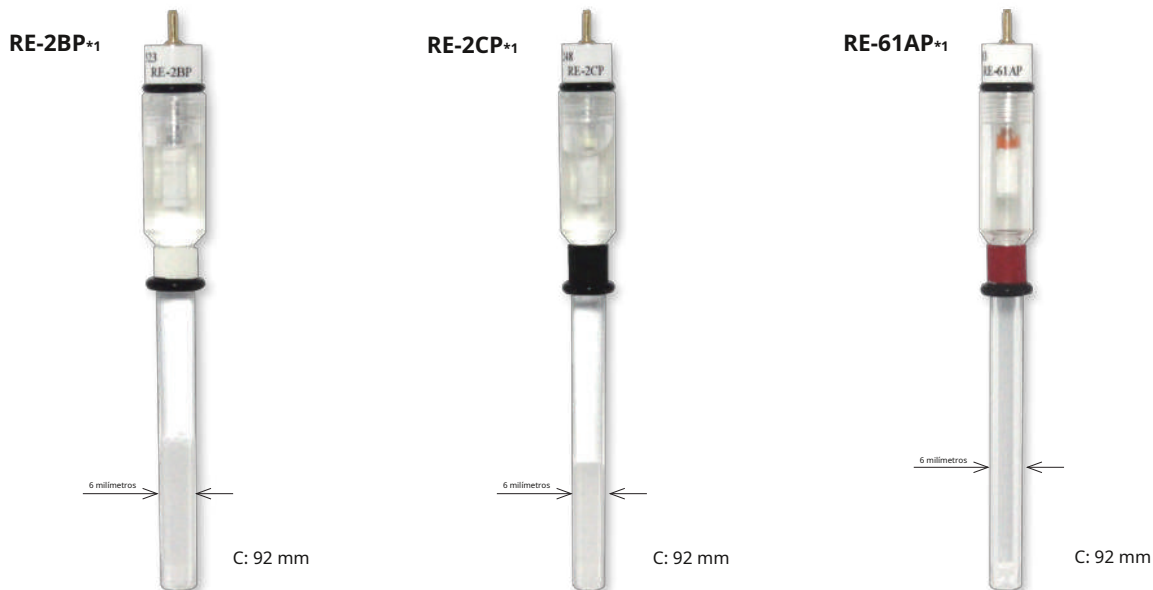
INSPECIONADO

<https://www.als-japan.com/dl/>

Link para a ficha de dados de inspeção

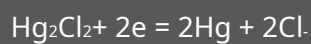


## Tipo Hg



\* "L" é um comprimento aproximado

### Potencial de referência RE-2BP\*2

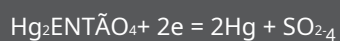


$E_0 = 241 \text{ mV vs RHE (25 } ^\circ\text{C)}$

### Recurso

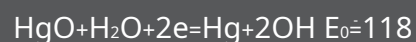
● A solução interna pode ser substituída

### Potencial de referência RE-2CP\*2



$E_0 = 635 \text{ mV vs RHE (25 } ^\circ\text{C)}$

### Potencial de referência RE-61AP\*2



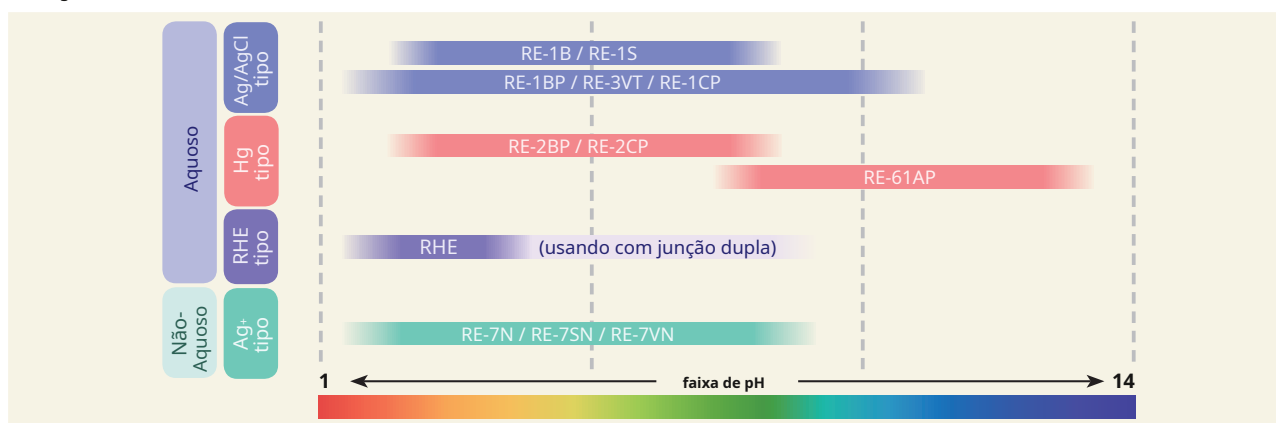
$E_0 = 118 \text{ mV vs RHE (25 } ^\circ\text{C)}$

Nº do catálogo.	Descrição	Junção	Eletrólito	Propósito
013693	Eletrodo de referência de calomelano RE-2BP	Cerâmica	KCl saturado	Para aplicação como eletrodo de referência padrão
013692	Eletrodo de referência RE-2CP	Cerâmica	K saturado: ENTÃO <sub>4</sub>	Para aplicação como medição livre de íons cloreto
013694	Eletrodo de referência RE-61AP	Cerâmica	-	Para aplicação em solução alcalina

\* 1. Polimetilpenteno

\* 2. O potencial de referência mencionado para cada eletrodo de referência é o valor medido usando o kit de eletrodo de hidrogênio reversível RHEK (Cat. No. 013597).

O eletrodo de referência pode ser selecionado dependendo da amostra a ser medida. A seguir, uma tabela com as faixas de pH recomendadas para a montagem do eletrodo de referência.



## Para solução não aquosa

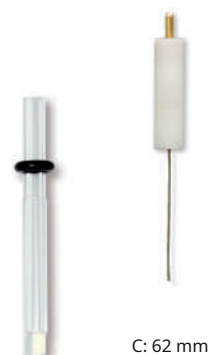
Ag/Ag+tipo

RE-7N



C: 81 mm

RE-7SN



C: 62 mm

RE-7VN\*1



C: 52 mm

1/4 28UNF

\* "L" é um comprimento aproximado

### Recurso

- Para aplicação em amostras baseadas em solventes orgânicos
- A solução interna pode ser substituída



Manual do produto de suporte ALS  
<https://www.als-japan.com/support-product-manual.html>  
 Link para download do manual

Nº do catálogo.	Descrição	Junção	Propósito
013848	Eletródos de referência não aquoso RE-7N	IPPG*2	SVC-2, SVC-3, VC-4, Eletrolise em massa, RRDE, EQCM
013849	Eletródos de referência não aquoso RE-7SN	IPPG*2	SECM
013850	Eletródos de referência tipo parafuso RE-7VN não aquoso	Cerâmica	Para célula de fluxo (LC, EQCM, SEC-3F)
Itens opcionais (vendidos separadamente)			
012108	Frasco conservante RE-PV para eletródos de referência		Para preservação do eletródos de referência OD 6,0 mm
012057	Tampa de Teflon RE-7 com fio Ag		Com fio Ag
012058	Tampa de Teflon RE-7S com fio Ag		Com fio Ag
012176	Suporte de amostra diâmetro 6 mm (2 unidades)		Para junção dupla, fabricação do eletródos

\* 1. Polimetilpenteno \*2. IPPG: Vidro Poroso com Permeabilidade Iônica

### Nota técnica

#### Eletrólito de suporte

Se a amostra for dissolvida em um solvente orgânico, o eletrólito de suporte deve ser adicionado. Para selecionar o eletrólito de suporte, é necessário considerar o seguinte:

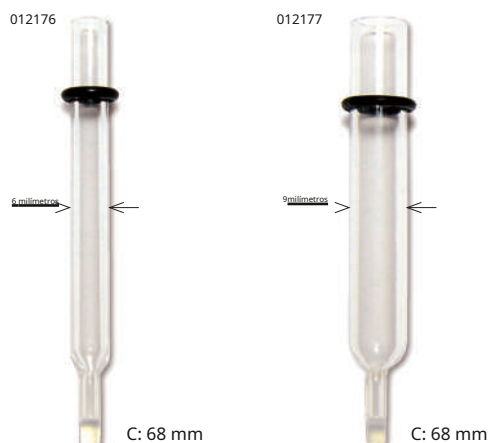
1. Solubilidade em solventes orgânicos
2. Ampla janela de potencial
3. Não reage com solvente orgânico

Eletrólito de suporte típico:

TEAP: Perclorato de tetraetilamônio TBAPF6:

Hexafluorofosfato de tetrabutilamônio

## Suporte de amostras e acessórios



Estes produtos permitem a realização de medições eletroquímicas com apenas 200 µL de volume de amostra. Uma ponta IPPG\* é acoplada à extremidade do tubo de vidro, permitindo a livre transmissão de íons. O suporte para amostras é um acessório multifuncional.

- Suportes de 6 mm de diâmetro podem ser usados para eletrodos de referência da série RE-7
- 9 mm de diâmetro podem ser usados na célula de voltametria SVC-2
- Pode ser usado como uma ponte salina, na qual um eletrodo de referência é instalado para evitar contaminação.

Nº do catálogo.	Descrição
012176	Suporte de amostra diâmetro 6,0 mm (2 unidades)
012306	Suporte de amostra diâmetro 6,0 mm (22 unidades)
012177	Suporte de amostra diâmetro 9,0 mm (2 unidades)
012307	Suporte de amostra diâmetro 9,0 mm (22 unidades)

\* IPPG (Vidro Poroso de Permeabilidade Íon) é um vidro poroso com poros de 40 a 200 Å de diâmetro. Quimicamente estável, operando em temperaturas de até 800 °C. Também pode ser cortado com uma faca afiada.

### Lembrete:

Descoloração amarelada indica contaminação. Isso é causado pela absorção de matéria orgânica do ar pelos poros.

Nº do catálogo.	Descrição
012796	Kit de reparo para suporte de amostras*

\* Conteúdo: Tubo de Teflon termoencolhível, 150 mm  
Haste IPPG, diâmetro 3,2 x 4,0 mm, 10 unidades

## Frasco de conservante



\* O eletrodo de referência é vendido separadamente.

Se o eletrodo de referência adquirido ou preparado por você mesmo for deixado em contato direto com o ar, a solução interna evaporará e secará gradualmente. Quando não estiver em uso, uma maneira recomendada, para manter a capacidade e a vida útil do eletrodo de referência, é conservá-lo em um frasco conservante lacrado com uma solução semelhante à solução interna do eletrodo de referência.

Por exemplo:

3 M NaCl para preservação do eletrodo de referência RE-1B.

Nº do catálogo.	Descrição	
012108	Frasco conservante RE-PV para eletrodo de referência	
Conteúdo		Qtd.
011987	Tampa de Teflon para RE-PV	1
.....	Frasco de rosca 10 mL	1

## Tinta Ag/AgCl para eletrodo de referência



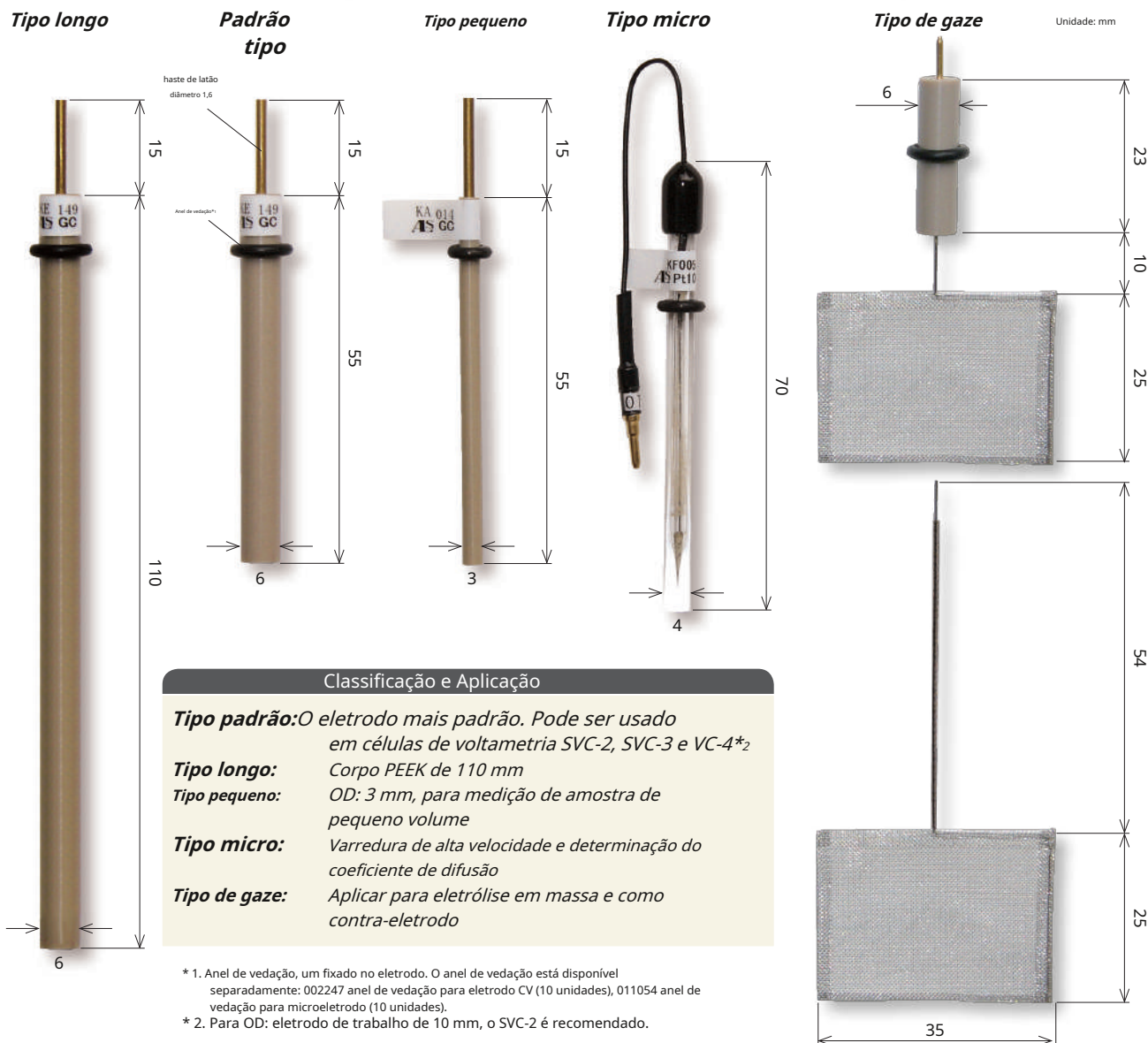
Eletrodos de referência podem ser facilmente preparados revestindo a superfície metálica (Ag, Pt, Au, etc.) com tinta Ag/AgCl. A única coisa que você precisa fazer é depositar a tinta Ag/AgCl e esperar secar. O eletrodo de referência preparado com tinta Ag/AgCl é bastante útil para medições com eletrodos IDA.

Nº do catálogo.	Descrição
011464	Tinta Ag/AgCl para eletrodo de referência (2,0 mL)
Especificação	
Resistência de superfície	0,2 Ω/quadrado/25,4 µm
Viscosidade	50 ±10 Pa·s a 21,1 graus C
ponto de inflamação	82 graus C

## 3

## Eletrodos de trabalho

### Eletrodos de trabalho gerais para voltametria



#### Óleo de pasta de carbono CPO



O Óleo de Pasta de Carbono (CPO) é preparado pela mistura de pó de grafite de tamanho uniforme e óleo de parafina. Este produto é aplicado ao Eletrodo de Pasta de Carbono para obter:

- 1) eletrodos enzimáticos simples
- 2) eletrodos quimicamente modificados

Não pode ser utilizado em solvente orgânico. Mantenha o recipiente fechado para evitar contaminação.

#### Como preparar o eletrodo de pasta de carbono:

- 1) Misturar e homogeneizar o composto a ser analisado no CPO
- 2) Preencha firmemente o orifício do eletrodo com uma pequena espátula
- 3) Remova o excesso de CPO e lustre a superfície do eletrodo com movimentos circulares sobre o papel limpo

Nº do catálogo.	Descrição
001010	Pasta de carbono CPO à base de óleo (1 g)



## Lista completa de eletrodos de trabalho

Nº do catálogo.	Descrição	Isolamento	Especificação	
002250	Eletrodo de gaze de platina	ESPIADA	80 malhas	35×25 mm
012619	Eletrodo de gaze de platina, fio de 54 mm	-	80 malhas	35×25 mm
002251	Eletrodo de gaze dourada	ESPIADA	100 malhas	35×25 mm
002417	Eletrodo de carbono vítreo GCE	ESPIADA	DE: 10 mm	DI: 5 mm
013715	Eletrodo de carbono vítreo GCeT	ESPIADA	DE: 10 mm	DI: 5 mm
012744	Eletrodo de carbono vítreo LGCE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
013714	Eletrodo de carbono vítreo GCeT	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
002012	Eletrodo de carbono vítreo GCE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
012297	Eletrodo de carbono vítreo GCE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 1,6 mm
002411	Eletrodo de carbono vítreo GCE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 1 mm
012298	Eletrodo de carbono vítreo SGCE	ESPIADA	DE: 3 mm	DI: 1,6 mm
002412	Eletrodo de carbono vítreo SGCE	ESPIADA	DE: 3 mm	DI: 1 mm
002002	Eletrodo de fibra de carbono MCE Micro	Vidro	DE: 4 mm	ID: 33 µm
002007	Eletrodo de fibra de carbono MCE Micro	Vidro	DE: 4 mm	ID: 7 µm
002418	Eletrodo de ouro AUE	ESPIADA	DE: 10 mm	DI: 5 mm
012746	Eletrodo de ouro LAUE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
002421	Eletrodo de ouro AUE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
002014	Eletrodo de ouro AUE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 1,6 mm
002314	Eletrodo de ouro SAUE	ESPIADA	DE: 3 mm	DI: 1,6 mm
002010	Eletrodo MAUE Micro Gold	Vidro	DE: 4 mm	ID: 100 µm
002004	Eletrodo MAUE Micro Gold	Vidro	DE: 4 mm	ID: 25 µm
002006	Eletrodo MAUE Micro Gold	Vidro	DE: 4 mm	ID: 10 µm
002420	Eletrodo de platina PTE	ESPIADA	DE: 10 mm	DI: 5 mm
012745	Eletrodo de platina LPTE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
002422	Eletrodo de platina PTE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
002013	Eletrodo de platina PTE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 1,6 mm
002313	Eletrodo de platina SPTE	ESPIADA	DE: 3 mm	DI: 1,6 mm
002009	Eletrodo de micro platina MPTE	Vidro	DE: 4 mm	ID: 100 µm
002003	Eletrodo de micro platina MPTE	Vidro	DE: 4 mm	ID: 25 µm
002005	Eletrodo de micro platina MPTE	Vidro	DE: 4 mm	ID: 10 µm
002416	Eletrodo de prata AGE	ESPIADA	DE: 10 mm	DI: 5 mm
002419	Eletrodo de prata AGE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
002011	Eletrodo de prata AGE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 1,6 mm
002315	Eletrodo de prata SAGE	ESPIADA	DE: 3 mm	DI: 1,6 mm
002016	Eletrodo de níquel NIE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 1,5 mm
002273	Eletrodo de microníquel MNIE	Vidro	DE: 4 mm	ID: 100 µm
002252	Eletrodo de grafite pirolítico PGBE (Plano basal)	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
002253	Eletrodo de grafite pirolítico PGEE (Plano de Borda)	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
002408	Eletrodo de carbono PFCE 3 * <sub>1</sub>	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
002409	PFCE 1 Eletrodo de carbono * <sub>1</sub>	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 1 mm
011854	Eletrodo de carbono SPFCE 1 * <sub>1</sub>	ESPIADA	DE: 3 mm	DI: 1 mm
002019	Eletrodo de paládio PDE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 1,6 mm
002319	Eletrodo de paládio SPDE	ESPIADA	DE: 3 mm	DI: 1,6 mm
012585	Eletrodo de ferro FEE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
002018	Eletrodo de ferro FEE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 1,5 mm
012584	Eletrodo de cobre CUE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
002017	Eletrodo de cobre CUE	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 1,6 mm
002210	Eletrodo de pasta de carbono CPE * <sub>2</sub>	ESPIADA	DE: 6 mm	DI: 3 mm
002223	Eletrodo de pasta de carbono SCPE * <sub>2</sub>	ESPIADA	DE: 3 mm	DI: 1,6 mm

Eletrodo personalizado também está disponível

\* 1. O Eletrodo de Carbono Moldado em Plástico (PFCE) foi criado a partir de uma colaboração entre a MITSUBISHI PENCIL CO., LTD e o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Industrial Avançada (AIST).

\* 2. 001010 A pasta de carbono CPO à base de óleo (1 g) é vendida separadamente (p. 9). Observe que a pasta de carbono não está preenchida.



Manual do produto de suporte ALS

<https://www.als-japan.com/support-product-manual.html>

Link para download do manual



INSPECIONADO

<https://www.als-japan.com/dl/>

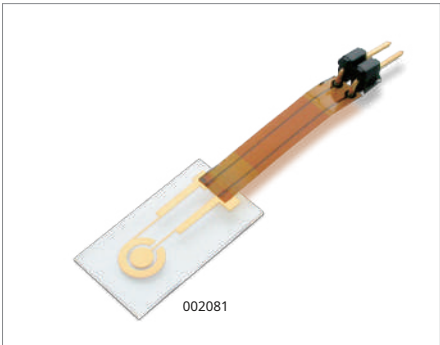
Link para a ficha de dados de inspeção

Litografia / Eletrodos de substrato de vidro

Eletrodo de disco anelar

Este eletrodo tipo disco anelar desenvolvido pela NTT-AT é um tipo de eletrodo impresso. Os usuários podem escolher carbono, ouro e platina como eletrodo de trabalho, usar em células de fluxo radial e obter redução/oxidação completa no disco central a uma taxa de microfluxo devido à sua fina eficiência de eletrólise coulométrica. Isso também permite a análise de reações subsequentes, bem como a identificação e quantificação da amostra ao mesmo tempo. Além disso, este eletrodo torna-se capaz de medir peróxido de hidrogênio a zero volt por gel de ósmio imobilizado/peroxidase de raiz-forte (HRP) (desenvolvido pelo Prof. Adam Heller, Universidade do Texas). Assim, este eletrodo impresso compreende um sistema FIA (Análise de Injeção em Fluxo) com combinações de várias enzimas.

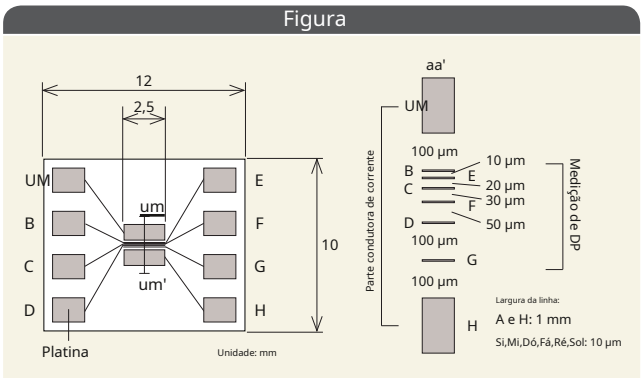
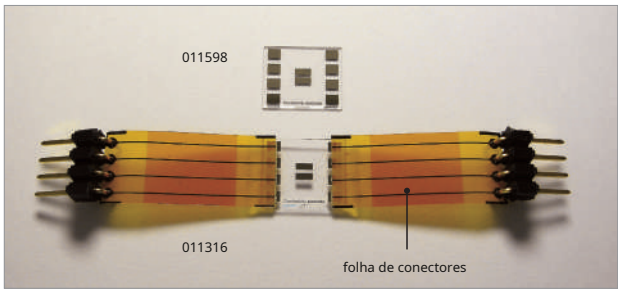
Nº do catálogo.	Descrição
002081	Eletrodo de disco de anel de ouro (3 peças)
002082	Eletrodo de disco de anel de platina (3 peças)
002083	Eletrodo de disco de anel de carbono (3 peças)



Tamanho: 12,5 x 22 x 0,5 mm

Eletrodo de condutividade

Terminais de platina são depositados em um substrato de quartzo fundido como eletrodos de fornecimento de corrente e eletrodos de sondagem de diferença de potencial. A distância entre os eletrodos para diferença de potencial é ajustável de 40 µm a 250 µm, alterando os terminais de conexão.



Intervalo

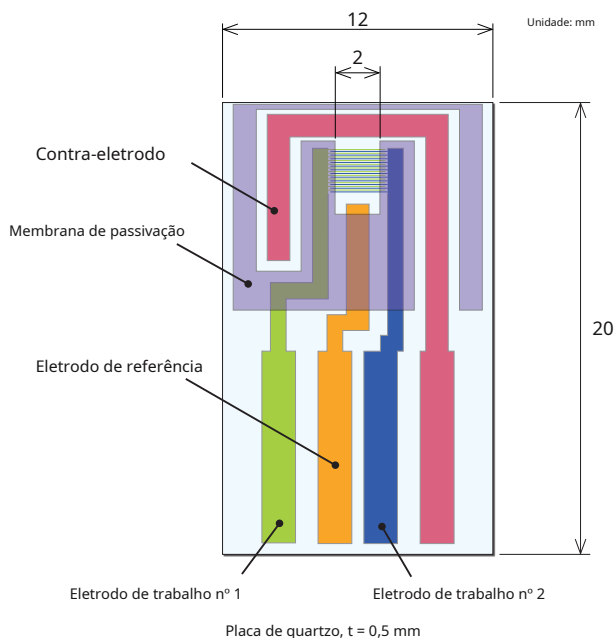
Intervalo						
Unidade: µm						
Apontar	B	C	D	E	F	G
B		40	140	10	80	250
C	40		90	20	30	200
D	140	90		120	50	100
E	10	20	120		60	230
F	80	30	50	60		160
G	250	200	100	230	160	

Nº do catálogo.	Descrição	Especificação
011316	Eletrodo de condutividade	Com folha de conexão*
011598	Eletrodo de condutividade (3 peças)	Sem folha de conexão

\* O conector a seguir é conveniente para conexão do eletrodo com a folha do conector.  
● 011839 Conector para eletrodos impressos  
● 011840 Clipe IC para eletrodos impressos (4 unidades)

## Eletrodo IDA

O eletrodo de matriz interdigitada (IDA) é um eletrodo desenvolvido para medições eletroquímicas a serem realizadas em uma quantidade muito pequena da amostra. O eletrodo IDA pode ser aplicado para a detecção e análise de reações de compostos em uma pequena quantidade da amostra. O eletrodo IDA é um padrão de microeletrodo fabricado utilizando a tecnologia de litografia. Os eletrodos são compostos por 65 pares. Em cada par, há uma função de eletrodos de oxidação e redução.



### Recurso

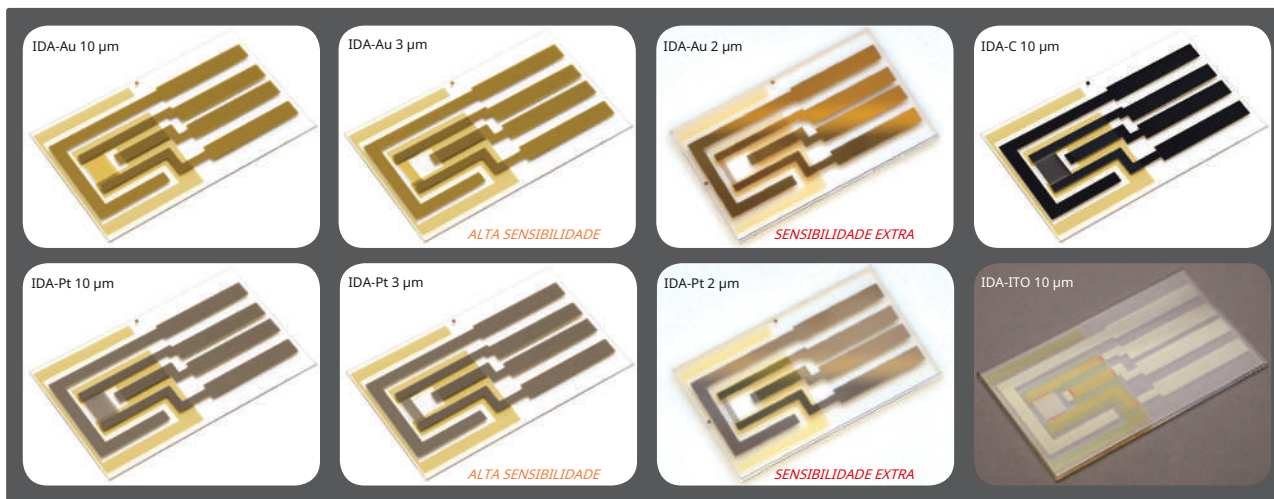
- Medição de CV de alta sensibilidade
- Medidas eletroquímicas em uma pequena quantidade da amostra
- Pequena integração
- Resposta de alta velocidade

### Aplicativo

- Medições eletroquímicas
- Medição de condutividade
- Biossensor/sensor químico
- Eletrodo quimicamente modificado
- Controle do processo de reação química



Manual do produto de suporte ALS  
<https://www.als-japan.com/support-product-manual.html>  
 Link para download do manual

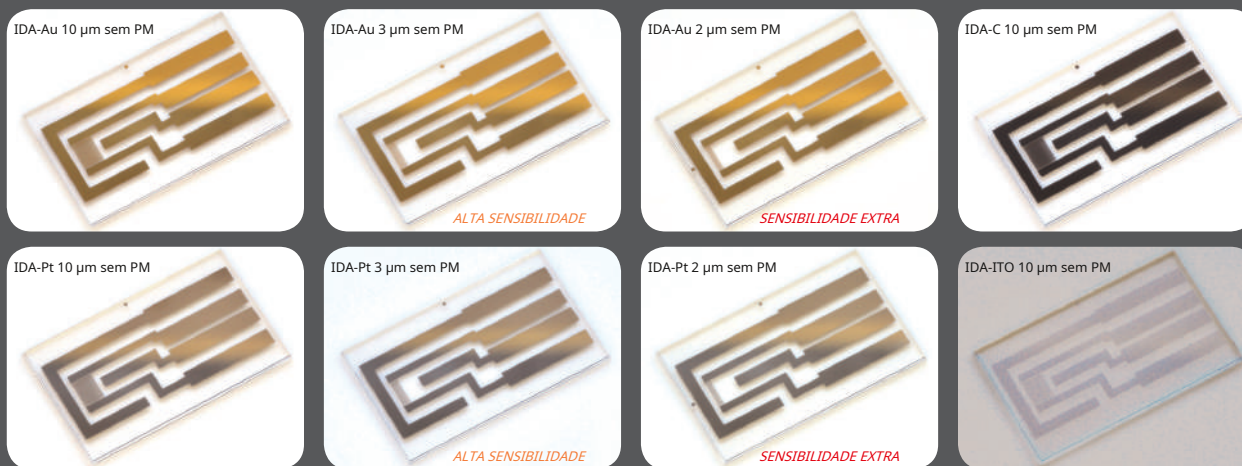
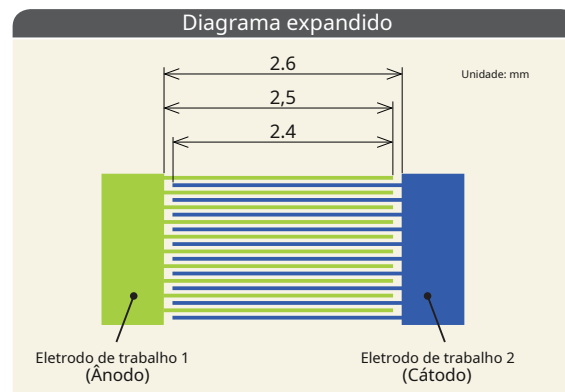


Nº do catálogo.	Descrição	Especificação				
		Largura (µm)	Intervalo (µm)	Comprimento (mm)	pares	Espessura do filme
012125	Eletrodo IDA (Au) 10 µm	10	5	2	65	90 nm*
012126	Eletrodo IDA (Pt) 10 µm	10	5	2	65	90 nm*
012127	Eletrodo IDA (Carbono) 10 µm	10	5	2	65	1,2 ± 0,1 µm
012128	Eletrodo IDA (ITO) 10 µm	10	5	2	65	100 ± 20 nm
012129	Eletrodo IDA (Au) 3 µm	3	3	2	65	90 nm*
012130	Eletrodo IDA (Pt) 3 µm	3	3	2	65	90 nm*
012257	Eletrodo IDA (Au) 2 µm	2	2	2	65	90 nm*
012258	Eletrodo IDA (Pt) 2 µm	2	2	2	65	90 nm*
011066	Kit de cabos para eletrodo IDA					
011464	Tinta Ag/AgCl para eletrodo de referência (2,0 mL)					

\* Para Au e Pt, a espessura da camada adesiva de titânio é de cerca de 10 nm, resultando em uma espessura total de 100 nm.

## Eletrodo IDA sem membrana de passivação

Existe um método para calcular a constante dielétrica a partir da capacitância medida a partir da intensidade da corrente pela aplicação do potencial alternativo através do eletrodo IDA. No entanto, para um eletrodo IDA com membrana de passivação, a capacitância da membrana também é medida, impossibilitando a obtenção do valor exato medido. Para esse propósito, o eletrodo IDA sem membrana de passivação foi adicionado à linha de produtos.



Nº do catálogo.	Descrição	Especificação				
		Largura (µm)	Intervalo (µm)	Comprimento (mm)	pares	Espessura do filme
012259	Eletrodo IDA (Au) 10 µm sem membrana de passivação	10	5	2,5	65	90 nm*
012262	Eletrodo IDA (Pt) 10 µm sem membrana de passivação	10	5	2,5	65	90 nm*
012266	Eletrodo IDA (Carbono) 10 µm sem membrana de passivação	10	5	2,5	65	1,2 ± 0,1 µm
012265	Eletrodo IDA (ITO) 10 µm sem membrana de passivação	10	5	2,5	65	100 ± 20 nm
012260	Eletrodo IDA (Au) 3 µm sem membrana de passivação	3	3	2,5	65	90 nm*
012263	Eletrodo IDA (Pt) 3 µm sem membrana de passivação	3	3	2,5	65	90 nm*
012261	Eletrodo IDA (Au) 2 µm sem membrana de passivação	2	2	2,5	65	90 nm*
012264	Eletrodo IDA (Pt) 2 µm sem membrana de passivação	2	2	2,5	65	90 nm*

\* Para Au e Pt, a espessura da camada adesiva de titânio é de cerca de 10 nm, resultando em uma espessura total de 100 nm.

## Kit de cabos para eletrodo IDA

O kit de cabos é o conector mais adequado para o eletrodo IDA. Tenha cuidado ao inserir ou remover o eletrodo IDA, pois ele é feito de vidro e pode quebrar facilmente.

- 1) Coloque o eletrodo IDA no conector
- 2) Insira o fixador de Teflon no conector

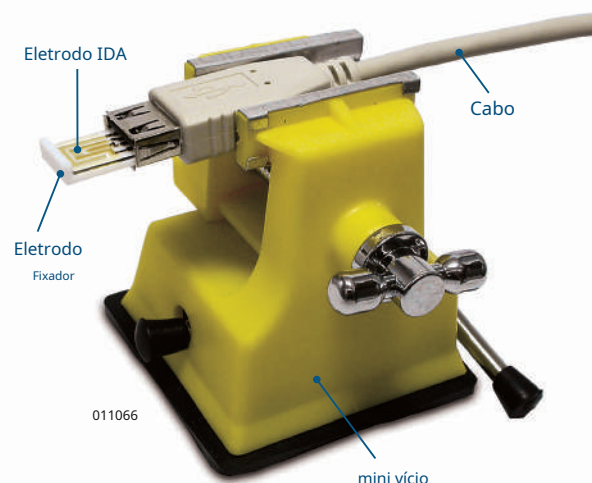


Filme sobre kit de cabos ALS IDA

<https://www.als-japan.com/1681.html>

Link do filme de suporte

Nº do catálogo.	Descrição	
011066	Kit de cabos para eletrodo IDA	
Conteúdo		Qtd.
012970	Fixador de eletrodo (placa de teflon)	1
	Mini vício	1
	Cabo de conexão	1

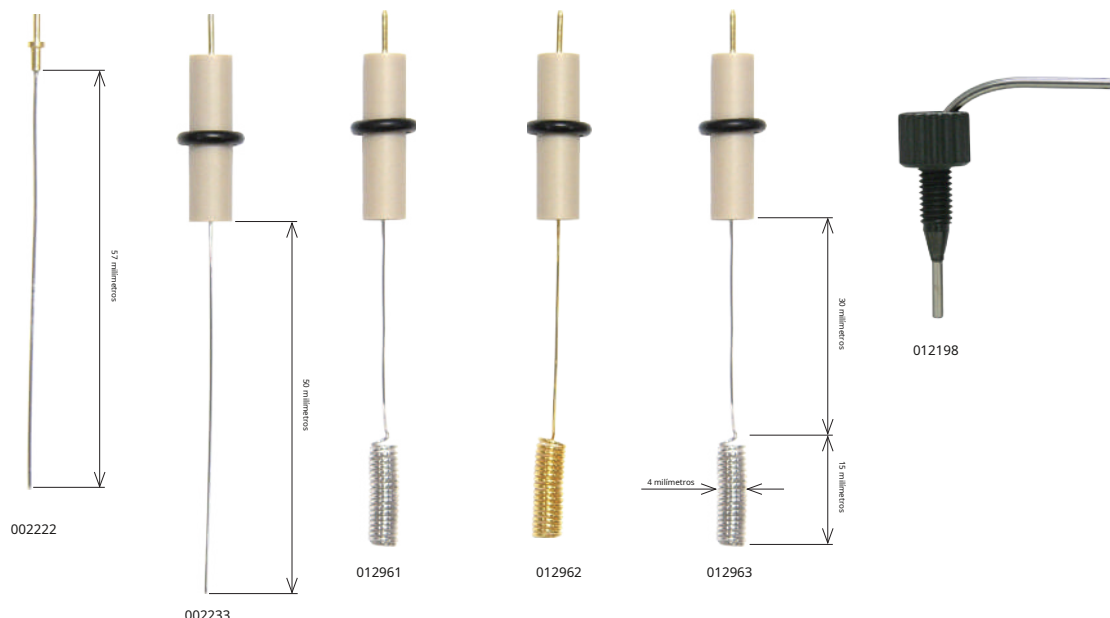




## 4

## Contra-eletrodos

Estão disponíveis quatro formatos diferentes de contraeletrodos. Selecione os contraeletrodos adequados às condições experimentais. Também estão disponíveis contraeletrodos personalizados.



Nº do catálogo.	Descrição	Propósito
002222	Contra-eletrodo de platina 5,7 cm	SVC-2, VC-4, célula de avaliação de material de placa
002233	Contra-eletrodo de platina 5 cm	SVC-3
012961	Contra-eletrodo de platina 23 cm	RRDE, Eletrólise em massa, SVC-3
012962	Contra-eletrodo de ouro 23 cm	RRDE, Eletrólise em massa, SVC-3
012963	Contra-eletrodo de níquel 23 cm	RRDE, Eletrólise em massa, SVC-3
012198	Contra-eletrodo para célula de fluxo	Tubo de aço inoxidável, para célula de fluxo (LC, EQCM, SEC-3F)

## Nota técnica

## O papel do contra-eletrodo

Para um sistema que utiliza um potenciostato de três eletrodos, medimos a corrente quando um potencial é aplicado entre o eletrodo de trabalho e o eletrodo de referência. A passagem de corrente através de um circuito elétrico requer uma reação de transferência de elétrons entre o eletrodo de trabalho e o contraeletrodo. A principal função do contraeletrodo é suportar uma segunda reação de transferência de elétrons. Um parâmetro importante do contraeletrodo é a área de superfície. É necessária uma área grande o suficiente para suportar a corrente gerada pelo eletrodo de trabalho. Por exemplo, a área de superfície do eletrodo de platina de 5 cm de comprimento é suficiente para ser usada como um microeletrodo de trabalho, como em experimentos de voltametria cíclica em estado estacionário. No entanto, para gerar medições de alta corrente, como eletrólise em massa, é necessário um contraeletrodo de área maior, como o número de catálogo 012961, cujo comprimento da platina é de 23 cm. Este eletrodo é usado para medições, como discos de anel rotativos.

O formato da célula também é um ponto importante. Para a eletrólise, para evitar a contaminação do produto pelo contraeletrodo, ele é disposto separadamente, isolado em uma câmara, do eletrodo de trabalho. Para medições eletroquímicas, como a voltametria cíclica, devido ao curto tempo de medição, você pode ignorar os efeitos da contaminação por eletrólise. Portanto, não é comum o isolamento do contraeletrodo. Em alguns casos, a separação do contraeletrodo em uma câmara aumenta a resistência entre o contraeletrodo e o eletrodo de referência, sob a influência do fritz (vidro sinterizado). No entanto, no caso da eletrólise em massa, devido ao longo tempo de medição, a agitação e a separação do eletrodo de trabalho e do contraeletrodo usando uma câmara são necessárias, para evitar o transporte entre os dois eletrodos.

5

Células de Voltametria

Célula de voltametria SVC-2



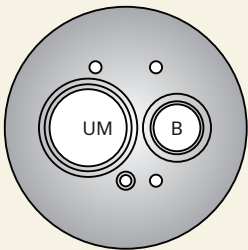
O eletrodo de trabalho e o eletrodo de referência são vendidos separadamente. Cada componente pode ser adquirido separadamente. Para aquisição separada, o frasco de amostra de 20 mL é composto por 10 unidades.

Célula multiuso - configuração de 4 modos

A célula voltamétrica SVC-2 pode ser usada para configuração de célula voltamétrica de 4 modos. Também pode ser aplicada como uma célula voltamétrica sem oxigênio. Ajustando o suporte de amostra com 9,0 mm de diâmetro, permite a medição de pequenas amostras (100 - 200 µL).

Características e localização dos furos da tampa de Teflon

- Para vários tipos de eletrodos
- Volume de amostra de 5 a 10 mL  
(Para medição de quantidades muito pequenas\*, de 100 a 200 µL)
- Fácil remoção do oxigênio dissolvido



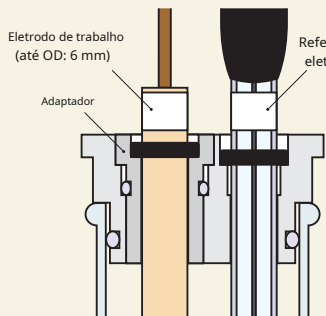
**UM** :para OD 9, eletrodo de 10 mm  
**B** :para eletrodo OD 4, 6 mm  
**Adaptador**:para eletrodo OD 6 mm

\* 012177 O suporte de amostra de 9 mm de diâmetro é necessário separadamente.

Nº do catálogo.	Descrição	
012668	Célula de voltametria SVC-2	
Conteúdo		Qtd.
(001056)	Frasco de amostra (20 mL)	7
002222	Contra-eletrodo de platina 5,7 cm	1
012670	Tampa de Teflon para SVC-2	1
(010537)	Tubo de purga (ETFE), 30 cm	1
Item opcional		
012177	Suporte de amostra diâmetro 9,0 mm (2 unidades)	

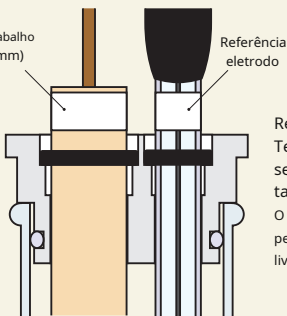
Configuração de medição de 4 modos

Padrão



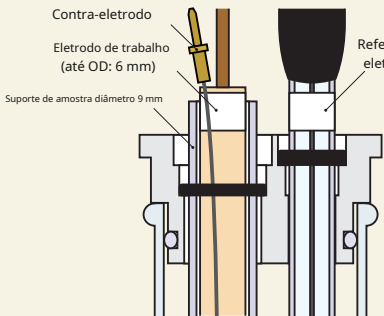
Coloque o adaptador da tampa de Teflon na tampa de Teflon. O adaptador da tampa de Teflon é fixado com um anel de vedação de silicone para funcionar em condições livres de oxigênio. Se você não precisar da condição livre de oxigênio, o anel de vedação de silicone pode ser retirado da tampa de Teflon.

10 mm de diâmetro WE



Retire o adaptador da tampa de Teflon. O eletrodo de trabalho pode ser encaixado diretamente na tampa de Teflon. O anel de vedação se encaixará perfeitamente. Ele permite uma condição livre de oxigênio.

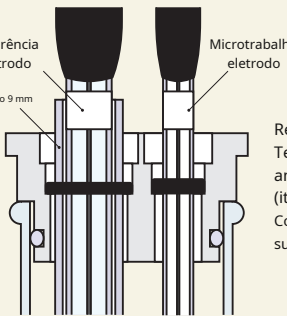
Pequena amostra



Retire o adaptador da tampa de Teflon e ajuste o suporte de amostra com 9,0 mm de diâmetro (item opcional). Coloque o eletrodo de trabalho e o eletrodo contador no suporte de amostra.

Esta configuração não é adaptável para experimentos sem oxigênio.

Baixa temperatura



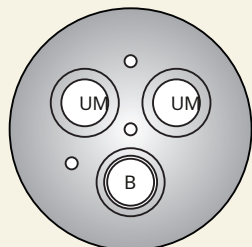
Retire o adaptador da tampa de Teflon e ajuste o suporte de amostra com 9,0 mm de diâmetro (item opcional). Coloque o eletrodo de referência no suporte de amostra.

## Célula de voltametria SVC-3

### Célula de voltametria padrão



- Volume de amostra de 5 a 10 mL
- Para vários tipos de eletrodos
- Fácil remoção do oxigênio dissolvido



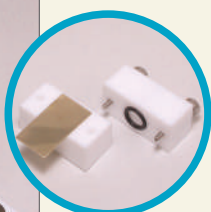
UM para eletrodo OD 6 mm :  
B para eletrodo OD 4, 6 mm

O eletrodo de referência é vendido separadamente.

Nº do catálogo.	Descrição	
012669	Célula de voltametria SVC-3	
Conteúdo		Qtd.
(001056)	Frasco de amostra (20 mL)	7
002233	Contra-eletrodo de platina 5 cm	1
012671	Tampa de Teflon para SVC-3	1
(010537)	Tubo de purga (ETFE), 30 cm	1
Item opcional		
012961	Contra-eletrodo de platina 23 cm	
012963	Contra-eletrodo de níquel 23 cm	

## Material da placa Avaliando célula

### Avaliação do material da placa



Esta célula bastante prática foi desenvolvida para avaliar um material de placa, como metal, placa semicondutora, etc.

O eletrodo de referência é vendido separadamente.

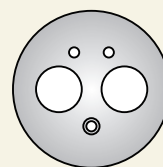
Nº do catálogo.	Descrição	
011951	Célula de Avaliação de Material de Placa	
Conteúdo		Qtd.
	Célula de Teflon [Corpo]	1
	Célula de Teflon [Base]	1
	Tampa de teflon	1
	Anel de vedação (Viton)	1
	Parafuso 20 mm	2
002222	Contra-eletrodo de platina 5,7 cm	1
(010537)	Tubo de purga (ETFE), 30 cm	1

## Célula de voltametria VC-4

### Célula de medição de amostra pequena



- Volume de amostra de 1 a 3 mL
- Incluindo suporte de célula específico
- Adapta-se ao tipo padrão (6 mm)



O eletrodo de referência é vendido separadamente.

Nº do catálogo.	Descrição	
011224	Célula de voltametria VC-4	
Conteúdo		Qtd.
(011504)	Frasco de amostra (5 mL)	7
002222	Contra-eletrodo de platina 5,7 cm	1
011226	Tampa de Teflon para VC-4	1
011227	Suporte de célula para frasco de 5 mL	1
(010537)	Tubo de purga (ETFE), 30 cm	1

## Célula de eletrólise em massa

### Eletrólise completa de alta corrente do componente target



A célula de eletrólise em massa é usada para a eletrólise completa da solução. A aplicação típica inclui a quantificação da transferência de massa do elétron por molécula, a medição da quantidade absoluta do analito e a síntese eletrolítica de novos materiais (geralmente em miligramas).

001197

O eletrodo de referência é vendido separadamente.

Nº do catálogo.	Descrição	
013647	Célula de eletrólise em massa SBC	
Conteúdo		Qtd.
012632	Frasco de amostra (100 mL)	1
012961	Contra-eletrodo de platina 23 cm	1
013648	Tampa de Teflon para SBC	1
013616	Eletrodo de carbono poroso PCE	1
001198	Tampa para contra-eletrodo	1
001196	Câmara para contra-eletrodo	1
001236	O-ring para contra-eletrodo	1
009131	Plugue de porta	1
000178	Barra agitadora	1
(010537)	Tubo de purga (ETFE), 30 cm	1
Item opcional		
013580	Frasco de amostra para solução alcalina (100 mL) (10 unidades)	
012652	Célula de vidro com camisa de água (100 mL)	

## Frascos de células



● A tolerância de cada dimensão é de aproximadamente  $\pm 0,5$  mm. ● O diâmetro interno (ID) é o tamanho na parte superior.

Nº do catálogo.	Descrição	Volume (mL)	DE (mm)	DI (mm)	Altura (mm)	Qtd.	Propósito
011504	Frasco de amostra <sup>*1</sup>	5	18	15,6	30	10	VC-4
001056	Frasco de amostra <sup>*1</sup>	20	28	25,6	50	10	SVC-2, SVC-3
012632	Frasco de amostra <sup>*1</sup>	100	50	46,4	72	1	RRDE-3A, Célula de Eletrólise em Massa
013580	Frasco de amostra para solução alcalina <sup>*2</sup>	100	51,5	46,5	72	10	RRDE-3A, Célula de Eletrólise em Massa
013581	Frasco de amostra para solução alcalina <sup>*2</sup>	200	67	62	72	8	RRDE-3A, Célula de Eletrólise em Massa
012672	Célula de vidro com camisa de água	5	40	15,6	40	1	VC-4
001051	Célula de vidro com camisa de água	20	55	25,6	50	1	SVC-2, SVC-3
012652	Célula de vidro com camisa de água	100	70	46,4	80	1	RRDE-3A, Célula de Eletrólise em Massa
013596	Tampa de Teflon para CV (100mL)					1	Para 012632, 012652, 013580
013582	Tampa de Teflon RRDE-3A (para 200 mL)					1	Para 013581
001209	Suporte de célula para frasco de 20 mL					1	SVC-2, SVC-3

\* 1 Vidro rígido para pesquisa científica \* 2 Polimetilpenteno



## 6

## Células de fluxo

## Células de fluxo eletroquímicas

Nossos eletrodos de trabalho para células de fluxo são montados em blocos de PEEK. Esta resina protege os eletrodos de ruídos externos e permite que pesquisadores os utilizem independentemente do conteúdo da fase móvel do HPLC, devido à sua dureza e resistência a solventes orgânicos. O carbono vítreo é geralmente escolhido para o estudo de reações redox em cromatografia líquida. Eletrodos de platina, ouro, pasta de carbono e níquel são utilizados para fins especiais.

## Eletrodos de trabalho para célula de fluxo



## Recurso

- Excelente resistência química
- Fácil manutenção do eletrodo de trabalho
- O eletrodo de trabalho pode ser polido com o kit de polimento PK-3

Nº do catálogo.		Descrição	Tamanho	Propósito
Dual	001000	Eletrodo de carbono vítreo (Dual 3 mm)	25 × 25 mm	Para CF, medições gerais de redox
	001002	Eletrodo de ouro (Duplo 3 mm)	25 × 25 mm	Para CF, medição de compostos relacionados ao tiol
	001012	Eletrodo de platina (Duplo 3 mm)	25 × 25 mm	Para CF, medição de peróxido de hidrogênio e substâncias oxidadas
	001008	Eletrodo de prata (Duplo 3 mm)	25 × 25 mm	Para CF, medição de ciano-sulfeto
	001009	Eletrodo de níquel (Duplo 3 mm)	25 × 25 mm	Para CF, medição de aminoácidos por eletrodo quimicamente modificado
	001004	Eletrodo de pasta de carbono (Duplo 3 mm)*	25 × 25 mm	Para CF, medição de eletrodo modificado usando pasta de carbono
	001006	Eletrodo de carbono vítreo / ouro	25 × 25 mm	Para CF, outros
	012583	Eletrodo de carbono vítreo / platina	25 × 25 mm	Para CF, outros
Solteiro	012124	Eletrodo de carbono vítreo (único 3 mm)	25 × 25 mm	Para RF, medições redox gerais
	001016	Eletrodo de carbono vítreo (único 6 mm)	25 × 25 mm	Para RF, medições redox gerais
	000999	Eletrodo de carbono PFCE (único 3 mm)	25 × 25 mm	Para RF, medições redox gerais
	011155	Eletrodo de ouro (único 3 mm)	25 × 25 mm	Para RF, medição de compostos relacionados ao tiol
	009908	Eletrodo de platina (único 3 mm)	25 × 25 mm	Para RF, medição de peróxido de hidrogênio e substâncias oxidadas
	010251	Eletrodo de pasta de carbono (único 3 mm)*	25 × 25 mm	Para RF, medição de eletrodo modificado usando pasta de carbono

\* 001010 A pasta de carbono CPO à base de óleo (1 g) é vendida separadamente (p. 9). Observe que a pasta de carbono não está preenchida.

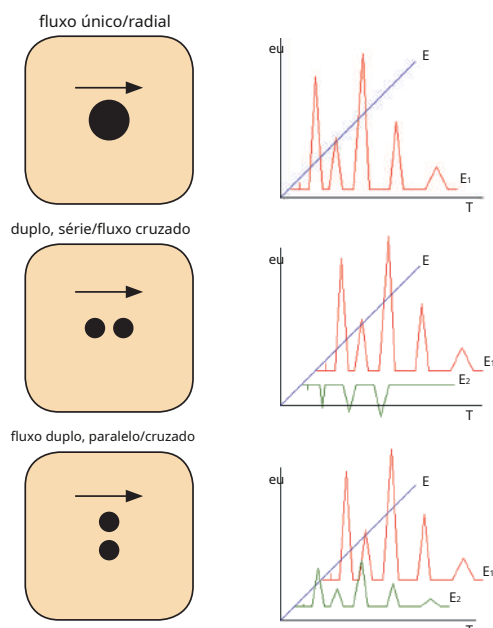
CF: Célula de fluxo cruzado RF: Célula de fluxo radial

## Estrutura do eletrodo de trabalho

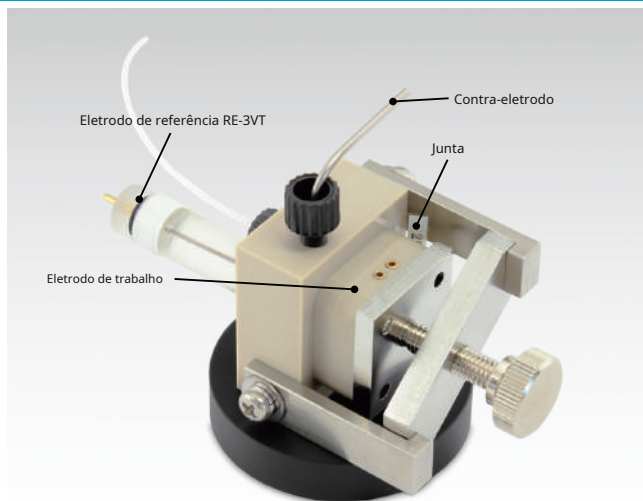
O eletrodo duplo de carbono vítreo é considerado um eletrodo de trabalho padrão para células de fluxo cruzado. É composto por dois eletrodos de carbono vítreo de 3 mm, dispostos em série. Também pode ser girado 90 graus e aplicado em modo paralelo. A seletividade melhora com a aplicação do eletrodo duplo em série. No modo paralelo, a identificação da substância a partir das diferentes relações de resposta de tensão aplicadas é possível. Para o eletrodo duplo, a área de superfície do eletrodo é duplicada com o uso do conector jumper, possibilitando análises de alta sensibilidade. Para o eletrodo de trabalho, o eletrodo de platina/ouro e outros também estão disponíveis.



002245 Conector de jumper para eletrodos duplos



## Célula de fluxo cruzado



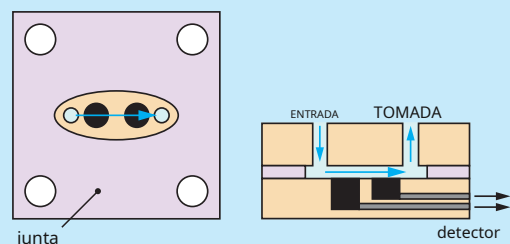
Nº do catálogo.	Descrição
012798	Célula de fluxo cruzado

A célula de fluxo cruzado é capaz de quantificar até o nível de  $10^{-15}$  mol pela vazão: 1 mL/min - 100  $\mu$ L/min.

### Recurso

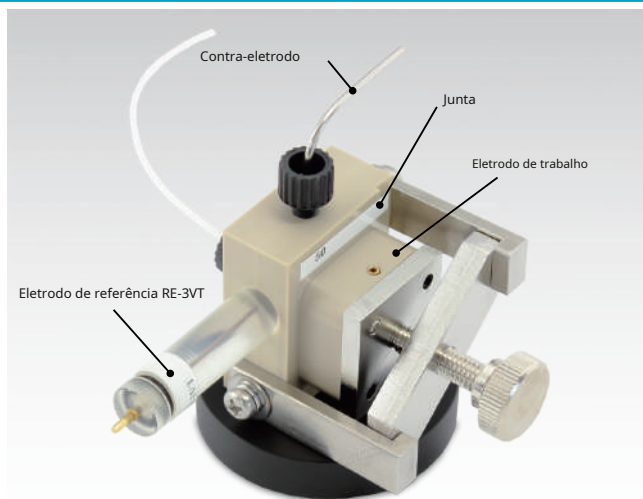
- Eletrodo de detecção para HPLC
- para análise de injeção de fluxo
- para desenvolvimento de biossensores

Diagrama esquemático da célula de fluxo cruzado



\* O eletrodo de trabalho, o eletrodo de referência e a junta são vendidos separadamente.

## Célula de fluxo radial

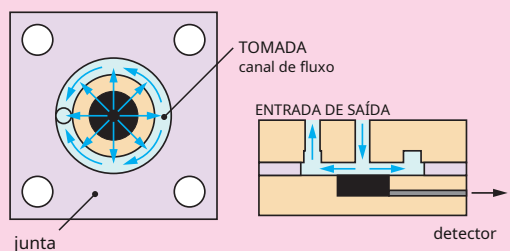


Nº do catálogo.	Descrição
012799	Célula de fluxo radial

A Célula de Fluxo Radial foi desenvolvida para cromatografia de microfuro. Sua eficiência de detecção aumenta quando a vazão é de 10  $\mu$ L/min ou menos. Esta célula de fluxo consiste em um eletrodo de camada fina e design simétrico.

O jato de analito atinge a superfície do eletrodo e então flui em uma camada fina e circulada para o perímetro a partir do centro do eletrodo, resultando em maior sensibilidade.

Diagrama esquemático da célula de fluxo radial

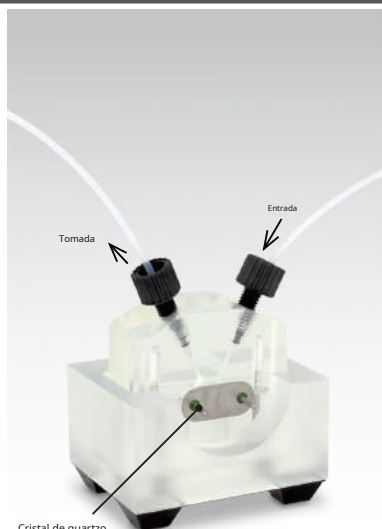


\* O eletrodo de trabalho, o eletrodo de referência e a junta são vendidos separadamente.

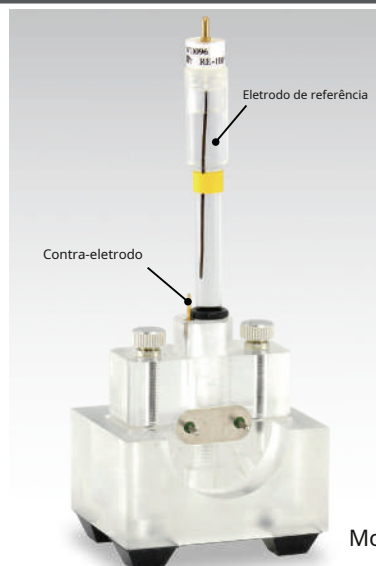
## Itens opcionais

Nº do catálogo.	Descrição
013488	Eletrodo de referência tipo parafuso RE-3VT (Ag/AgCl)
013850	Eletrodo de referência tipo parafuso RE-7VN não aquoso
001046	Junta de Teflon TG-2M (Fluxo Cruzado) / 12 $\mu$ m (4 peças)
001047	Junta de Teflon TG-5M (Fluxo Cruzado) / 25 $\mu$ m (4 peças)
001048	Junta de Teflon TG-6M (Fluxo Cruzado) / 50 $\mu$ m (4 peças)
012801	Junta de Teflon TG-8M (Fluxo Cruzado) / 100 $\mu$ m (4 peças)
001146	Junta de Teflon TG-2MR (Fluxo Radial) / 12 $\mu$ m (4 peças)
001147	Junta de Teflon TG-5MR (Fluxo Radial) / 25 $\mu$ m (4 peças)
001148	Junta de Teflon TG-6MR (Fluxo Radial) / 50 $\mu$ m (4 peças)
012802	Junta de Teflon TG-8MR (Fluxo Radial) / 100 $\mu$ m (4 peças)
002245	Conector de jumper para eletrodos duplos
012912	Conector de fio único de 0,04" (2 unidades)

## Células de fluxo QCM



Modo de célula de fluxo QCM



Modo EQCM

## Conteúdo para célula de fluxo QCM

Célula de fluxo; Célula de lote; Tampa; Suporte de célula de fluxo; Contra-eletrodo de Pt; Encaixe PEEK; Parafuso de fixação; Anel de vedação de silicone; Tubo de Teflon

A técnica de microbalança de cristal de quartzo (QCM), acoplada à eletroquímica e à oscilação cristalina, é muito útil para determinar diversos compostos, como proteínas metálicas, íons metálicos e oligonucleotídeos conjugados a tióis. A frequência de ressonância do quartzo muda quando o material se liga à superfície do eletrodo. Este produto é capaz de realizar análises quantitativas supermicrométricas utilizando este comportamento exclusivo. No entanto, para obter o melhor desempenho, utilize uma amostra desgaseificada para evitar bolhas. A célula de fluxo QCMT é reversível. Com a posição invertida dos blocos, é possível alternar entre medições estáticas e de fluxo.

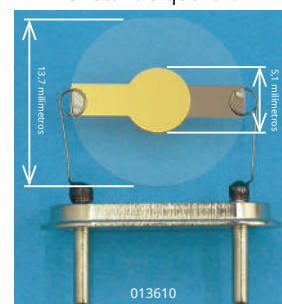
Nº do catálogo.	Descrição
013486	Kit de célula de fluxo QCMT
Itens opcionais	
013610	Cristal de quartzo Au (5 peças)
013447	Cristal de quartzo Pt (3 peças)
012772	Cristal em branco com suporte (5 peças)
012167	Eletrodo de referência RE-1B (Ag/AgCl)
013613	Eletrodo de referência RE-1BP (Ag/AgCl)
013848	Eletrodo de referência não aquoso RE-7N



Manual do produto de suporte ALS

<https://www.als-japan.com/support-product-manual.html>  
 Link para download do manual

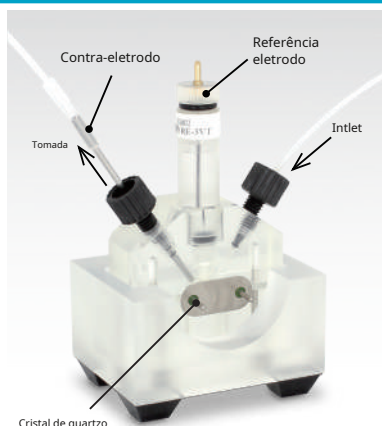
## Cristal de quartzo



Frequência: 7,995 MHz

## Células de fluxo EQCM

Combinação de QCM e medição eletroquímica em uma célula de fluxo exclusiva.



## Conteúdo para célula de fluxo EQCMT

Célula de fluxo; Célula de lote; Tampa; Suporte de célula de fluxo; Contra-eletrodo de Pt; Tubo de aço inoxidável (Contra-eletrodo para célula de fluxo); Encaixe PEEK; Parafuso de fixação; Anel de vedação de silicone; Tubo de Teflon

Os dois blocos da célula de fluxo EQCMT são construídos com polimetilpenteno, o que confere alta resistividade a compostos químicos.

Assim como a célula de fluxo QCMT, esta célula é reversível. Com a posição invertida dos blocos, é possível alternar entre medições de fluxo e estáticas.

Nº do catálogo.	Descrição
013487	Kit de célula de fluxo EQCMT
Itens opcionais	
013610	Cristal de quartzo Au (5 peças)
013447	Cristal de quartzo Pt (3 peças)
012772	Cristal em branco com suporte (5 peças)
013488	Eletrodo de referência tipo parafuso RE-3VT (Ag/AgCl)
013850	Eletrodo de referência tipo parafuso RE-7VN não aquoso



Manual do produto de suporte ALS

<https://www.als-japan.com/support-product-manual.html>  
 Link para download do manual

## 7

## Espectroeletroquímica

A espectroeletroquímica (SEC) visa a investigação do mecanismo de reação eletroquímica e da estrutura da interface entre a solução eletrolítica e o eletrodo. O progresso notável neste campo e em tecnologias relacionadas permite que a SEC seja aplicada em amplas áreas. Atualmente, a relação entre absorbância e potencial para sistemas reversíveis ou quase reversíveis está teoricamente elucidada, o que torna possível a análise das características eletroquímicas do sistema, que, de outra forma, seria difícil apenas com o resultado do voltamograma. Exemplos típicos são a enzima redox citocromo c e o azul de metileno.

### Aplicativo

- Monitoramento em tempo real da mudança cromática por reação redox
- Análise da transferência de carga na interface eletrodo/líquido
- Medição espectrométrica de eletrodos próximos/superficiais
- Espectro de absorção do produto e intermediário
- Parâmetros: concentração, coeficiente de difusão e tempo de vida

## Sistema de lote espectroeletroquímico

### Kit de célula espectroeletroquímica de vidro de quartzo de camada fina SEC-CT

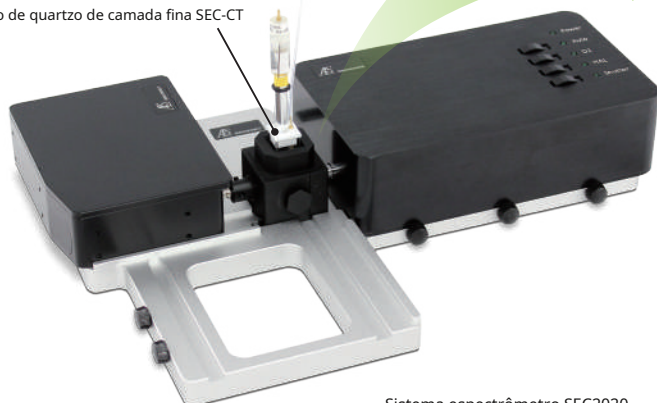
O kit de célula espectroeletroquímica de vidro de quartzo de camada fina SEC-CT utiliza eletrodo de malha de platina ou ouro como eletrodo de trabalho. Oferecemos células com caminho óptico de 0,5 e 1,0 mm. Após a configuração do eletrodo de malha, a área de atividade da célula é de aproximadamente 6 mm de diâmetro, com um centro a 15 mm acima da base. Como eletrodo de referência, recomenda-se o RE-1B, RE-1BP ou RE-7N.

### Recurso

- Dois comprimentos de caminho óptico variados (0,5 e 1,0 mm)
- Projetado para usar o eletrodo de referência de 6,0 mm
- Duas variedades de eletrodos de trabalho (Au ou Pt)
- Pode ser usado em um espectrômetro padrão

### Configurar

Kit de célula espectroeletroquímica de vidro de quartzo de camada fina SEC-CT



Sistema espectrômetro SEC2020



Configuração espectroeletroquímica ALS

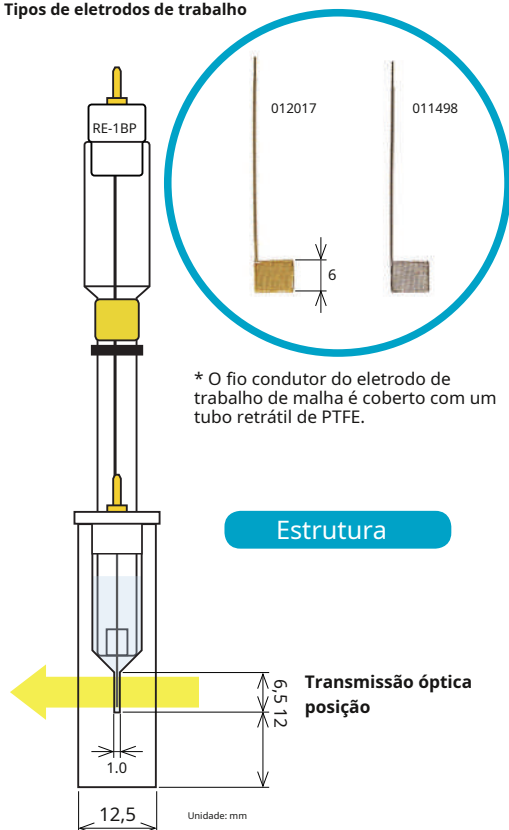
<https://www.als-japan.com/1874.html>

Link de introdução à configuração



## Comprimento do caminho óptico 1,0 mm célula

### Tipos de eletrodos de trabalho



### Comprimento do caminho óptico 1,0 mm célula

O comprimento do caminho óptico de 1,0 mm é o mais adequado para medições básicas de eletroquímica espectral. Teoricamente, é possível obter o mesmo resultado que para 0,5 mm com uma amostra de meia concentração.

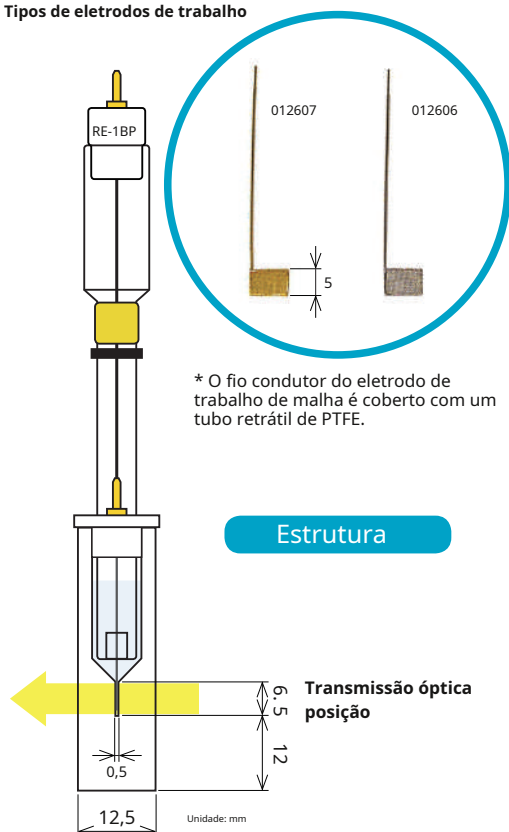


Manual do produto de suporte ALS  
<https://www.als-japan.com/support-product-manual.html>  
 Link para download do manual

Nº do catálogo.	Descrição	
013716	Kit de célula espectroeletroquímica de vidro de quartzo de camada fina SEC-CT (Pt)	
013717	Kit de célula espectroeletroquímica de vidro de quartzo de camada fina SEC-CT (Au)	
Conteúdo		Qtd.
013703	Contra-eletrodo de Pt SEC-C/C05	1
013718	Célula de vidro de quartzo de camada fina SEC-CT	1
011501	Tampa de Teflon SEC-C	1
(010537)	Tubo de purga (ETFE) 10 cm	1
Eletrodos de trabalho		Qtd.
011498	Eletrodo de trabalho de gaze de Pt SEC-C	1
012017	Eletrodo de trabalho de gaze de Au SEC-C	1
Itens opcionais		
012167	Eletrodo de referência RE-1B (Ag/AgCl)	
013613	Eletrodo de referência RE-1BP (Ag/AgCl)	
013848	Eletrodo de referência não aquoso RE-7N	

## Comprimento do caminho óptico 0,5 mm célula

### Tipos de eletrodos de trabalho



### Comprimento do caminho óptico 0,5 mm célula

O comprimento do caminho óptico de 0,5 mm apresenta um tempo de eletrólise menor que o da célula de 1,0 mm. O curto tempo de eletrólise possibilita resultados estáveis, como medição de solventes orgânicos altamente voláteis, detecção de produtos de eletrólise instáveis, entre outros.

\* Há um eletrodo de trabalho específico para comprimento de caminho óptico de 0,5 mm. O eletrodo de trabalho para comprimento de caminho óptico de 1,0 mm não pode ser usado em células de quartzo com comprimento de caminho óptico de 0,5 mm.



Manual do produto de suporte ALS  
<https://www.als-japan.com/support-product-manual.html>  
 Link para download do manual

Nº do catálogo.	Descrição	
013700	Kit de célula espectroeletroquímica de vidro de quartzo de camada fina SEC-C05T (Pt)	
013701	Kit de célula espectroeletroquímica de vidro de quartzo de camada fina SEC-C05T (Au)	
Conteúdo		Qtd.
013703	Contra-eletrodo de Pt SEC-C/C05	1
013702	Célula de vidro de quartzo de camada fina SEC-C05T	1
011501	Tampa de Teflon SEC-C	1
(010537)	Tubo de purga (ETFE) 10 cm	1
Eletrodos de trabalho		Qtd.
012606	Eletrodo de trabalho de gaze de Pt SEC-C05	1
012607	Eletrodo de trabalho de gaze de ouro SEC-C05	1
Itens opcionais		
012167	Eletrodo de referência RE-1B (Ag/AgCl)	
013613	Eletrodo de referência RE-1BP (Ag/AgCl)	
013848	Eletrodo de referência não aquoso RE-7N	



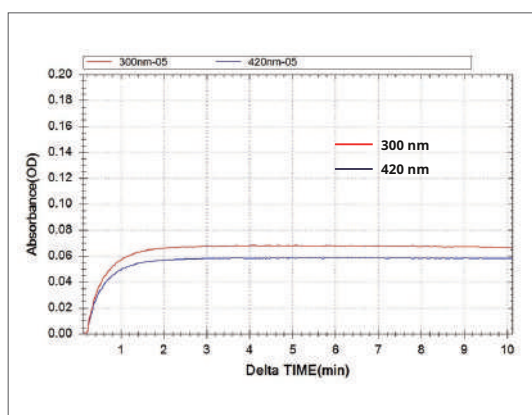
## Comparação de células com comprimento de caminho óptico de 0,5 e 1,0



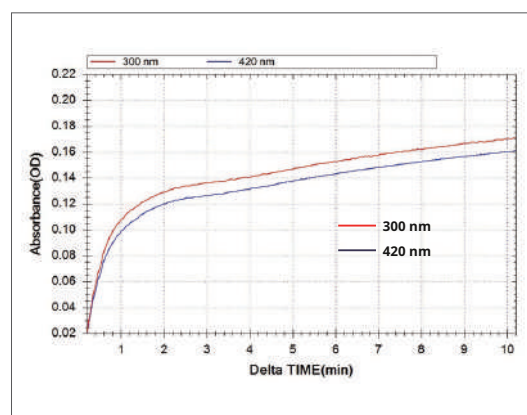
O tempo de eletrólise para a célula com caminho óptico de 0,5 mm é teoricamente a metade, em comparação com a célula de 1,0 mm. O oposto ocorre para a concentração, onde o mesmo resultado para a célula de 1,0 mm é possível para metade da concentração em comparação com a célula de 0,5 mm. Você pode selecionar o caminho óptico e o eletrodo de trabalho apropriados para o seu propósito de pesquisa.

Para a comparação de células com comprimento de caminho óptico de 0,5 e 1,0, às vezes pode ocorrer uma diferença entre o valor teórico e experimental devido às condições experimentais e assim por diante.

Comprimento do caminho óptico	Mérito	Demérito
0,5 milímetros	Alta velocidade eletrolítica	Manutenção difícil
1,0 mm	Fácil manutenção	Velocidade eletrolítica lenta



**Fig.2-1. Absorbância para eletrólise realizada**  
com célula de comprimento de caminho óptico de 0,5 mm

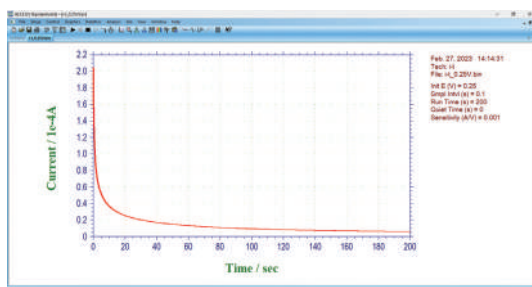


**Fig.2-2. Absorbância para eletrólise realizada**  
com célula de comprimento de caminho óptico de 1,0 mm

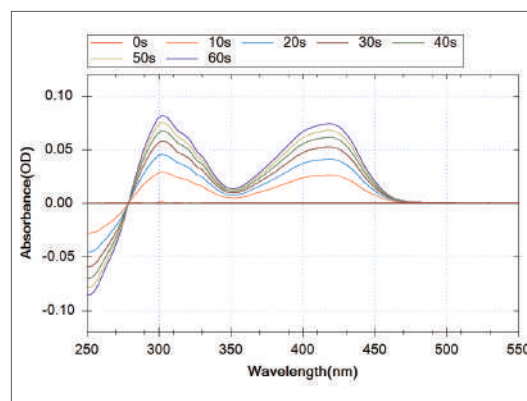
Um ferrocianeto de potássio 2 mM ( $K_4[Fe(CN)_6]$ ) foi submetido a uma reação de eletrólise a 0,6 V até seu equilíbrio, e 1 M  $KNO_3$  solução foi utilizada como referência. A reação de oxidação foi monitorada pela comparação da variação da absorbância em função do tempo nos comprimentos de onda de 300 e 420 nm.

## Exemplo de medição usando célula espectroeletroquímica do tipo cubeta

O espectro de absorção UV-visível pode ser obtido medindo-se a absorbância das substâncias envolvidas na reação redox utilizando uma célula espectroeletroquímica SEC-CT (comprimento do caminho óptico de 1,0 mm). A Figura 3-1 mostra a curva amperométrica de 2 mM de ferrocianeto de potássio durante a eletrólise a um potencial constante de 0,25 V, onde ocorre a reação de oxidação, e a Figura 3-2 mostra o curso temporal do espectro de absorção diferencial durante a eletrólise oxidativa, quando uma solução aquosa de 2 mM de ferrocianeto de potássio é usada como referência de absorbância.



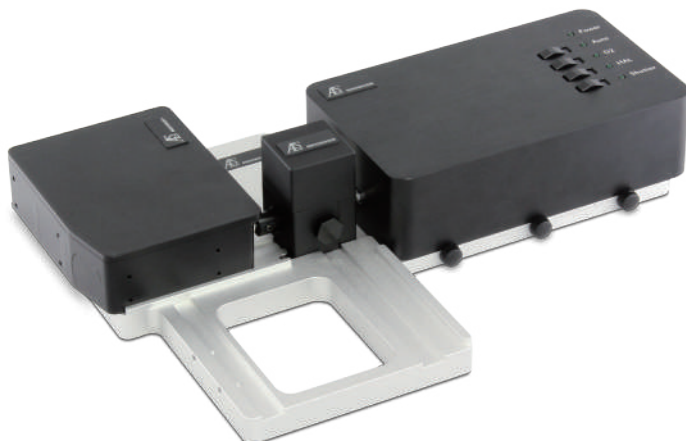
**Fig. 3-1. Curva amperométrica de 2 mM de ferrocianeto de potássio durante eletrólise em potencial constante.**



**Fig. 3-2. Evolução temporal do espectro de absorção durante a eletrólise oxidativa de 2 mM de ferrocianeto de potássio.**

## Sistema espectrômetro SEC2020

Espectrômetro de ampla faixa de comprimento de onda



### Estrutura do espectrômetro



- |                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| 1. Conector SMA905   | 4. Grade                        |
| 2. Fenda             | 5. Espelho de foco              |
| 3. Espelho colimador | 6. Matriz CCD de 2048 elementos |

O sistema espectrômetro SEC 2020 permite diversas medições espectrométricas, com foco em medições espectroeletróquímicas. A grade de alto desempenho e o design óptico permitem medições com alta sensibilidade em uma ampla faixa de comprimentos de onda, do ultravioleta ao infravermelho próximo (UV/VIS/NIR), com uma única unidade.

Como fonte de luz, é utilizada uma lâmpada halógena de deutério modularizada e compacta, que é fixada ao suporte de célula na plataforma acessória para medição.

Além disso, o espectrômetro e a fonte de luz vêm com conector SMA905, o que possibilita conectar várias fibras ópticas e sondas para construir o sistema de medição original.

### Recurso

- UV/VIS/NIR de amplo comprimento de onda
- Alta sensibilidade, resolução e qualidade
- Fonte de luz halógena de deutério
- Plataforma de medição e software de análise incluídos
- Terminal de conexão SMA 905
- Caixa de armazenamento exclusiva

### Aplicativo

- Medidas espectroeletróquímicas
- Análise das propriedades da solução
- Espessura/composição do filme
- Detecção de fluorescência\*
- Análise ambiental (água e solo)

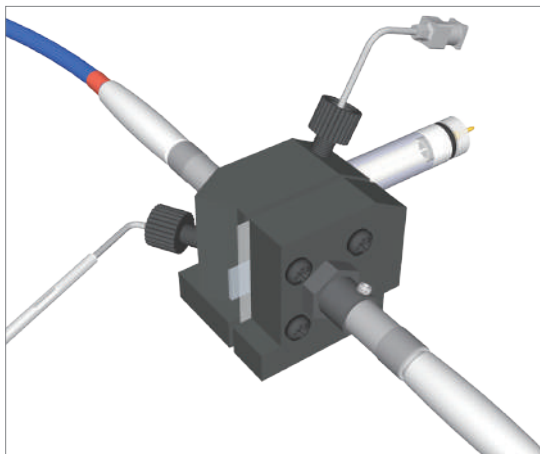
\* Para detecção de fluorescência, é necessária uma fonte de luz de alta potência, como um LED de alta potência.

Nº do catálogo.		Descrição
013609		Sistema espectrômetro SEC2020
Especificação		
Espectrômetro	Descrição	SEC2021-025-DUVN
	Detector	Conjunto CCD de silício linear de 2048 elementos
	Faixa de comprimento de onda	200 - 1025 nm
	Grade	Comprimento de onda de Blaze (300 nm)
	Fenda	25 µm
	Resolução de comprimento de onda	1,3 nm
	Conector de fibra	Diâmetro do núcleo SMA905: 600 µm NA=0,22
Ligação fonte	Interface	USB 2.0
	Sistema operacional	Windows Marca Registrada 10/11
	Tamanho (L x P x A)	86 x 110 x 32 mm
	Descrição	SEC2022
	Tipo de luz	Fonte de luz halógena de deutério
	Faixa de comprimento de onda	200 - 1700 nm
	Estabilidade	< 0,1%
	Deriva	< 0,25%/h
	Vida útil da lâmpada	> 1000 h (lâmpada D2) > 2000 h (lâmpada halógena)
	Conector de fibra	SMA905
	Tamanho (L x P x A)	100 x 165 x 46 mm
Descrição do suporte da cubeta		SEC2023
Descrição da plataforma		SEC2024
Software		Espectros SEC



## Sistema de fluxo espectroeletróquímico

### Célula de fluxo espectroeletróquímica SEC-3F



#### Recurso

- Medição de células de camada fina
- Variedade de eletrodos de trabalho
- Conexão a uma variedade de espectrômetros de fibra óptica



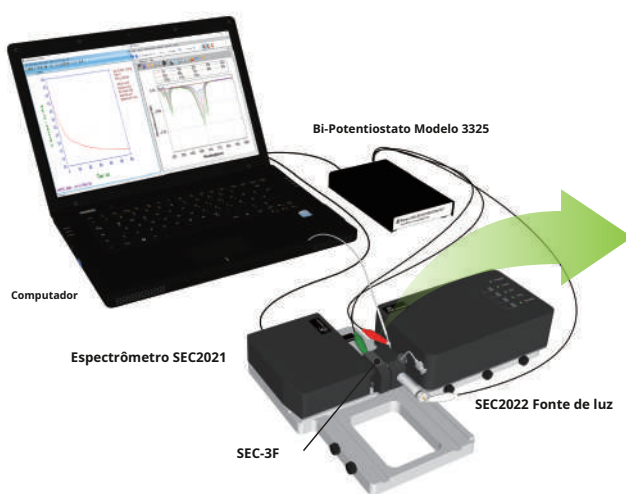
Manual do produto de suporte ALS  
<https://www.als-japan.com/support-product-manual.html>  
 Link para download do manual

Nº do catálogo.	Descrição
013684	Célula de fluxo espectroeletróquímica SEC-3F

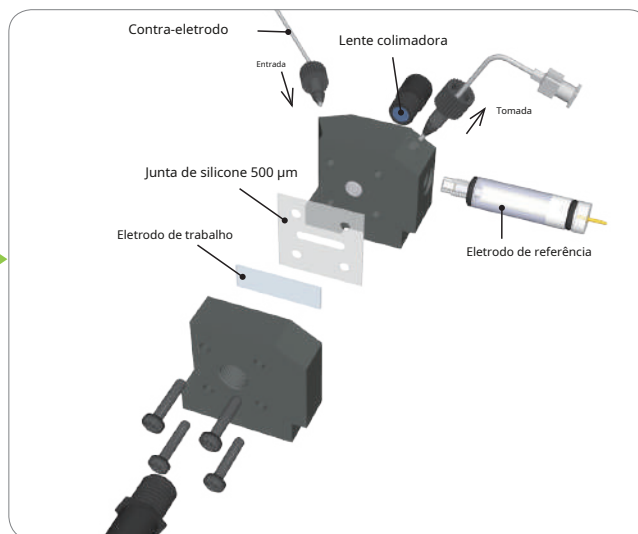
Utilizando a célula de fluxo espectroeletróquímica, é possível obter diferentes comprimentos de caminho óptico através da troca da junta. Oferecemos, como item opcional, uma junta de silício e Teflon com espessuras de 100, 250 e 500 µm. A análise por injeção em fluxo ou análise de fluxo interrompido com células de camada fina, o que era impossível com o kit de célula espectroeletróquímica de vidro de quartzo de camada fina SEC-CT, tornou-se possível.

O SEC-3F pode ser conectado a uma variedade de espectrômetros de fibra óptica através da configuração da lente de colimação. Dependendo da finalidade da pesquisa, você pode selecionar os eletrodos de trabalho e de referência. Para eletrodos de trabalho, oferecemos: eletrodos de ITO e grades de platina, ouro ou carbono. Para eletrodos de referência: eletrodo de referência tipo parafuso RE-3VT (Ag/AgCl) e eletrodo de referência tipo parafuso RE-7VN não aquoso.

#### Configuração



#### Diagrama estrutural da célula de fluxo espectroeletróquímico



#### Itens opcionais

##### 1) Junta

Nº do catálogo.	Descrição	Grossura
012661	Junta de silicone SEC-2F/3F S500 (4 peças)	500 µm
012664	Junta de Teflon SEC-2F/3F T500 (4 peças)	500 µm
012665	Junta de Teflon SEC-2F/3F T250 (4 peças)	250 µm
012666	Junta de Teflon SEC-2F/3F T100 (4 peças)	100 µm

2) A lista completa dos eletrodos de trabalho é mostrada na próxima página.

##### 3) Eletrodo de referência

Nº do catálogo.	Descrição
013488	Eletrodo de referência tipo parafuso RE-3VT (Ag/AgCl)
013850	Eletrodo de referência tipo parafuso RE-7VN não aquoso

##### 4) Fibra óptica

012667	Fibra Óptica SEC-2F/3F 400µm SR (25 cm)
012685	Fibra Óptica SEC-2F/3F 400µm SR (2 m)
013688	Lente colimadora UV/VIS, 200-2000 nm

## Comparação da absorbância para diferentes espessuras de juntas

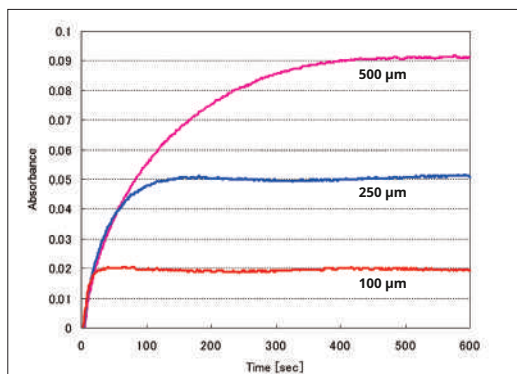


Fig.4-1. Alterações do tempo de equilíbrio em diferentes espessuras de junta.

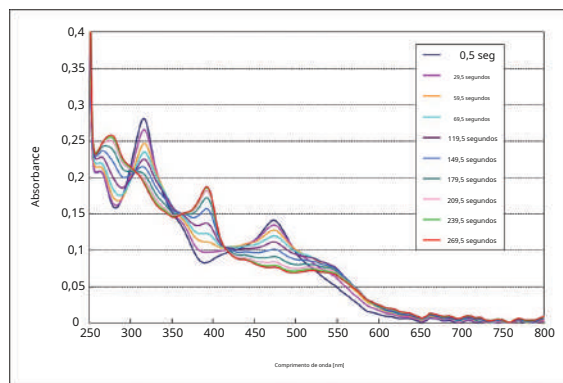


Fig.4-2. Alteração do espectro de eletrólise da vitamina B<sub>12</sub>complexo derivado.

A absorbância, a 420 nm, durante a eletrólise do ferrocianeto de potássio, em função do tempo, foi investigada utilizando juntas de 100, 250 e 500 µm de espessura. Para a amostra medida, utilizando a junta de 100 µm, o equilíbrio foi observado em 40 segundos (Fig. 4-1). A junta de 250 µm foi utilizada para o monitoramento do espectro de eletrólise da vitamina B<sub>12</sub>complexo derivado (Fig.4-2).

## Eletrodos espectroeletróquímicos

### Eletrodo opticamente transparente ITO

O eletrodo ITO (Óxido de Índio e Estanho) é geralmente utilizado para medições espectroeletróquímicas. O eletrodo ITO transmite a luz na faixa visível, mas não a luz na faixa ultravioleta. A espessura da membrana ITO é de  $100 \pm 10$  nm e a resistividade é de  $15 \pm 1,5 \Omega/\text{sq}^{*1}$ .

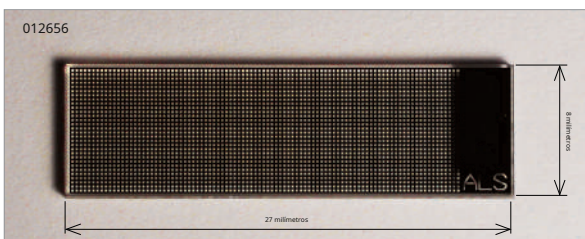


- \* 1. Valor da garantia do fabricante.
- \* 2. Eletrodo ITO feito sob medida também está disponível.

Nº do catálogo.	Descrição
013432	Eletrodo ITO11 8 x 27 x 1,1 mm (10 unidades)
013435	Eletrodo ITO05 8 x 27 x 0,5 mm (10 unidades)
Outros*2	
013433	Eletrodo ITO11 10 x 10 x 1,1 mm (10 unidades)
013434	Eletrodo ITO11 10 x 20 x 1,1 mm (10 unidades)
013436	Eletrodo ITO05 10 x 10 x 0,5 mm (10 unidades)
013437	Eletrodo ITO05 10 x 20 x 0,5 mm (10 unidades)

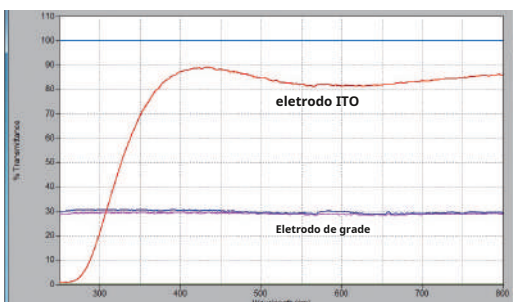
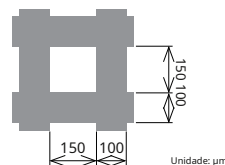
### Eletrodo de grade

O eletrodo de grade é produzido pela deposição de platina, ouro ou carbono sobre o vidro de quartzo. A dimensão do vidro é de 8 x 27 mm, com 1 mm de espessura, e a linha de grade tem 100 µm de largura e 150 µm de distância entre as linhas.



Nº do catálogo.	Descrição
012655	Eletrodo de grade de Pt SEC-2F/3F para célula de fluxo
012656	Eletrodo de grade de Au SEC-2F/3F para célula de fluxo
012657	Eletrodo de grade de carbono SEC-2F/3F para célula de fluxo

### Diagrama esquemático da grade



A transmitância de luz foi comparada com o eletrodo de ITO e o eletrodo de grade (Au, Pt e Carbono) em um vidro de quartzo como referência. Para o eletrodo de ITO, a luz não é facilmente transmitida na faixa ultravioleta. A transmitância é de cerca de 10% a 280 nm do comprimento de onda. Para comprimentos de onda acima de 400 nm, a transmitância é superior a 80%. Comparado ao vidro de quartzo, a transmissão de luz para o eletrodo de grade é de cerca de 30%, porém ele pode ser usado na faixa ultravioleta.

Dados de referência:

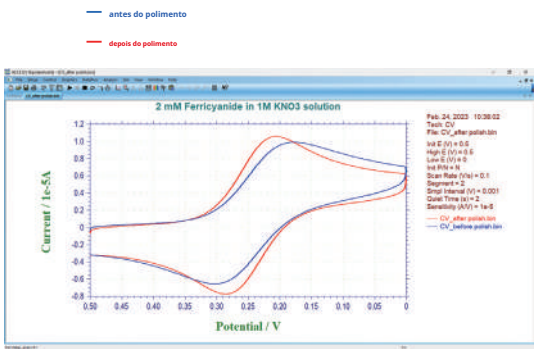
A transmitância de luz é de 50 - 55% para o eletrodo de malha de platina SEC-C/C05.



Kit de polimento de eletrodo PK-3

O polimento atualiza a resposta do eletrodo de trabalho

O objetivo do polimento é remover os produtos da reação redox acumulados na superfície do eletrodo de trabalho. O polimento mantém o eletrodo de trabalho em boas condições para células de fluxo/CV.



Com repetidos experimentos de reação eletroquímica redox, a adesão dos produtos experimentais à superfície do eletrodo ocorre e a taxa de transferência de elétrons é gradualmente atenuada. Se a velocidade de transferência de elétrons diminuir, a diferença entre os potenciais de pico para oxidação e redução aumentará.

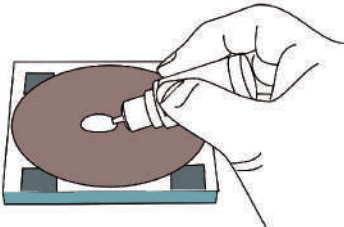
Ao renovar a superfície do eletrodo por polimento, a taxa de transferência de elétrons aumentará novamente. Consequentemente, a diferença de potencial de pico se estreita e retorna a um CV ideal.

Instruções para polir a superfície do eletrodo de trabalho com PK-3

PASSO 1

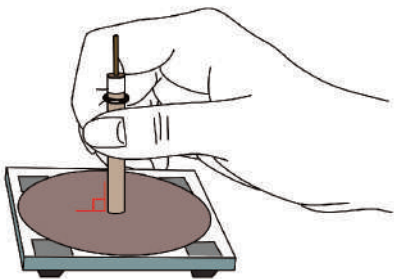


Filme ALS PK-3  
<https://www.als-japan.com/1634.html>  
Link do filme de suporte



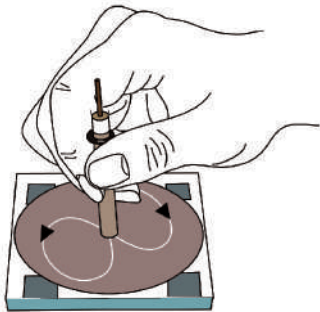
Prepare a placa de vidro e coloque algumas gotas de diamante de polimento na almofada de polimento de diamante.

PASSO 2



Segure o eletrodo CV em ângulo reto em relação à almofada.

PASSO 3



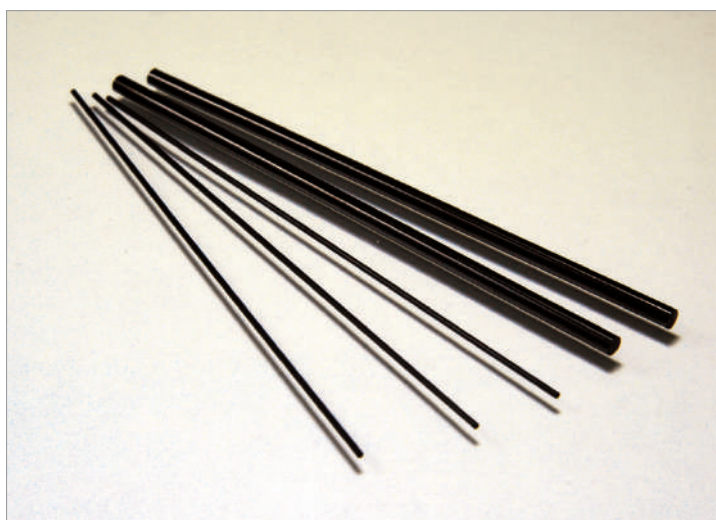
Faça o polimento em movimentos circulares, de 30 segundos a 2 minutos. Enxágue a superfície do eletrodo com água destilada.

Nº do catálogo.	Descrição		
013223	Kit de polimento de eletrodo PK-3		
Conteúdo		Qtd.	Propósito
012620	Alumina de polimento de 0,05 µm (20 mL)	1	Para polimento final
012621	Diamante de polimento de 1 µm (10 mL)	1	Para polimento intermediário
(012600)	Almofada de polimento de alumina	10	Para polimento final
(012601)	Almofada de polimento diamantada	10	Para polimento intermediário
013222	Placa de vidro de substituição para PK-3	1	Placa de vidro para colar a almofada de polimento
Itens opcionais		Propósito	
013234	Diamante de polimento de 6 µm (10 mL)	Para polimento bruto	
012600	Almofada de polimento de alumina (20 peças)	Para polimento final	
012601	Almofada de polimento diamantada (20 peças)	Para polimento intermediário	
012610	Almofada de polimento grosso (20 unidades)	Para polimento bruto	
012611	Lixa UF800* (20 unidades)	Para polimento de eletrodos PG e PFCE	

\* Para polimento com lixa, utilize-a somente com água destilada. O polimento de alumina e diamante não pode ser feito com eletrodos de grafite pirolítico (EGP) e eletrodos de carbono moldado em plástico (CEP).



## Carbônio Vítreo



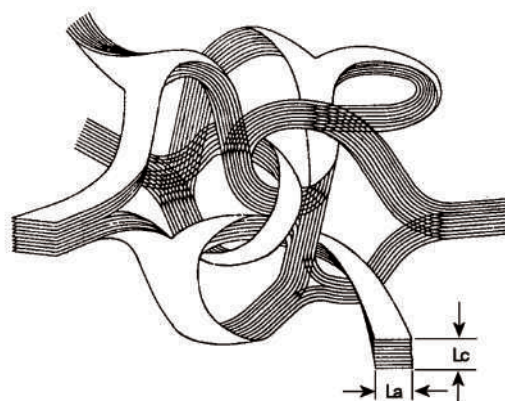
### Recurso

- Alta pureza
- Excelente estabilidade até 3.000 graus C no vácuo
- Bem inerte contra corrosão química
- impermeabilidade ao gás e à solução
- Dureza/resistência significativa
- Proporciona uma fina condição de superfície após o polimento
- Propriedade de condução elétrica favorável
- Baixa expansão térmica
- Alta resistência contra sais inorgânicos e orgânicos
- Boa biocompatibilidade
- Propriedades físicas/químicas isotrópicas

Trabalhamos com diversos tipos de produtos de Carbônio Vítreo. Também estamos disponíveis pedidos de processamento especiais do cliente, como formatos de tubos, potes, etc., ou pedidos de tamanhos personalizados.

### Características do carbono vítreo

O carbono vítreo possui uma estrutura bastante singular. Este material contém uma combinação aleatória de planos basal e de borda. A figura à direita mostra a ilustração do modelo apresentada por GM Jenkins e K. Kawamura. Trata-se de um material excepcional, que pode ser utilizado como eletrodo em áreas da química analítica, como medições eletroquímicas, detecção por cromatografia líquida de alta velocidade, biossensores, entre outras.



La: Tamanho microcristalino intraplano, Lc: Tamanho microcristalino interplano GM Jenkins e K. Kawamura: Nature 231,175 (1971).

#### Faixa de tamanho disponível para produtos personalizados

**Tipo de haste:** o comprimento máximo difere de acordo com o diâmetro:

diâmetro 1 mm, até 340 mm; diâmetro 2 mm, até 480 mm; diâmetro 3 mm, até 600 mm

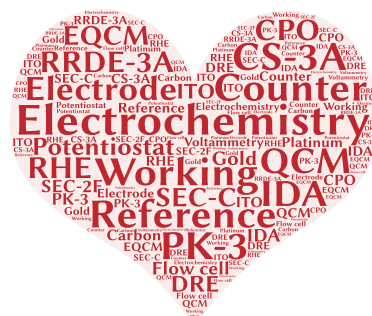
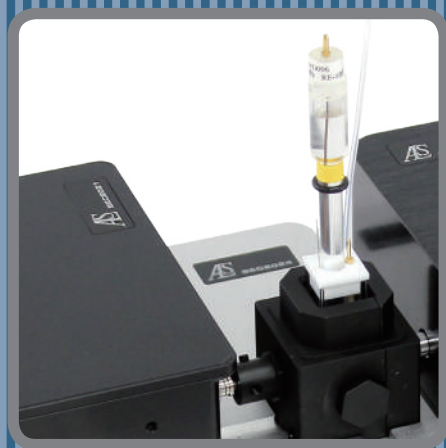
**Tipo de placa:** dentro de 300 x 300 mm; espessura de 0,3, 0,5 e 1 a 6 mm **Tipo de filme:** dentro de 100 x 100 mm; espessura de 60, 100 e 140 µm Além disso, perfuração, corte e polimento espelhado também são possíveis.

Nº do catálogo.	Descrição	Tamanho
Tipo de haste		
010761	Vara de carbono vítreo R-1	diâmetro 1 x 100 mm
010762	Vara de carbono vítreo R-2	diâmetro 2 x 100 mm
010763	Vara de carbono vítreo R-3	diâmetro 3 x 100 mm
Tipo de placa		
012825	Placa de carbono vítreo P-1	10 x 10 x 1 mm
012086	Placa de carbono vítreo P-1	25 x 25 x 1 mm
012087	Placa de carbono vítreo P-2	25 x 25 x 2 mm
012088	Placa de carbono vítreo P-3	25 x 25 x 3 mm
Tipo de filme		
012089	Filme de carbono vítreo F-100	25 x 25 x 0,1 mm
Tipo de pó (esférico)		
012090	Pó de carbono vítreo S-12	0,4 - 12 µm, 10 g
012091	Pó de carbono vítreo S-20	10 - 20 µm, 10 g

Propriedade física		
Forma	Além de filmes	Filme
Densidade	1,42 g/cm <sup>3</sup>	1,54 g/cm <sup>3</sup>
Teor de cinzas	< 100 ppm	
Limite superior de temperatura no vácuo	3000 graus C	1000 graus C
Porosidade	0%	
Taxa de transmissão de gás	10 <sup>-9</sup> cm <sup>2</sup> /s	10 <sup>-11</sup> cm <sup>2</sup> /s
Dureza	230 HV1	340 HV1
Resistência à flexão	260 N/mm <sup>2</sup>	210 N/mm <sup>2</sup>
Resistência à compressão	480 N/mm <sup>2</sup>	580 N/mm <sup>2</sup>
Módulo de Young	35 kN/mm <sup>2</sup>	
Expansão Térmica Coeficiente (20 - 200 graus C)	2,6×10 <sup>-6</sup> 1/K	3,5×10 <sup>-6</sup> 1/K
Condução de calor (30 °C)	6,3 W/(m·K)	4,3 W/(m·K)
Resistividade elétrica	45 µΩ·m	50 µΩ·m



A BAS Inc. está próxima da "TOKYO SKYTREE".



[www.als-japan.com](http://www.als-japan.com)

**BAS** BAS Inc.

Address: 1-28-12, Miyakojima-cho, Chuo-ku, Tokyo 131-0033, JAPAN  
 Phone: +81-3-3 624-0331 Fax: +81-3-3 624-387  
 Web: <http://www.als-japan.com>  
 E-mail: [info@als-japan.com](mailto:info@als-japan.com)

Olha, o quê tem lá