

Reatores de Síntese

para Pesquisa
e Desenvolvimento

Reatores micro-ondas para síntese



Superando os Limites de suas Necessidades de Síntese

O calor é vital na síntese química porque aumenta as reações químicas. Às vezes, as sínteses não funcionam sem a introdução de calor ou, se funcionarem, podem levar dias ou até semanas em temperatura ambiente, em comparação com horas ou minutos em temperaturas elevadas.

Em comparação com a síntese de refluxo convencional, a síntese assistida por micro-ondas em reatores de micro-ondas modernos permite aumentar os rendimentos e reduzir significativamente os tempos de reação para apenas alguns minutos. Além disso, a conveniência do manuseio, bem como os recursos de segurança dos reatores de micro-ondas modernos, são outros motivos pelos quais cada vez mais químicos estão usando o aquecimento por micro-ondas em suas rotinas diárias de laboratório.

Se beneficie das décadas de experiência da Anton Paar em química de micro-ondas. Não fornecemos apenas reatores de síntese por micro-ondas de alto desempenho, mas também damos suporte com nossa ampla experiência em aplicações.

SAIBA MAIS



[www.anton-paar.com/
apb-microwave-synthesis](http://www.anton-paar.com/apb-microwave-synthesis)



Série Monowave: Os Líderes no Laboratório

Os reatores de micro-ondas Monowave de alto desempenho da Anton Paar – projetados para síntese por micro-ondas em pequena e média escala – aumentam a produtividade e melhoram a pureza do produto em todas as aplicações em laboratórios de pesquisa e desenvolvimento.

O aquecimento rápido e uniforme é garantido:

- 850 W de potência de micro-ondas não pulsada ajustada automaticamente para a amostra
- Agitação potente de até 1.200 rpm

Medição exata da temperatura interna:

- Medição simultânea da temperatura interna com o termômetro de fibra óptica de rubi (acessório opcional) para controle preciso de reações altamente exotérmicas
- Melhor rastreabilidade e reprodutibilidade
- Essencial para transferência e aumento de escala de protocolos de reação

O resultado: Aumento significativo do rendimento e da pureza em toda a linha.

Os reatores de micro-ondas Monowave 400, Monowave 450 e Monowave 400 R são totalmente compatíveis com a norma 21 CFR Parte 11. E você pode realizar um monitoramento de reação In Situ impecável de reações de micro-ondas com o Monowave 400 R e sua sonda de fibra óptica Raman integrada.



Monowave 400: Estabelecendo o padrão para reações químicas exigentes

- Química de micro-ondas em vaso fechado de alta velocidade a temperaturas de até 300 °C, pressões de até 30 bar e tempo de reação de até 100 horas
- Agilize seu fluxo de trabalho por meio de observação em tempo real com uma câmera digital integrada e controle remoto VNC



Vials para qualquer aplicação

- Vials para escalas de reação entre 0,5 mL e 20 mL, com manuseio sem ferramentas
- Vials de gargalo largo para amostras e extrações volumosas
- Vials de carbeto de silício para aquecimento eficiente de todos os solventes e processamento de produtos químicos não adequados para vials de vidro



Monowave 200: Uma base sólida

- Dispositivo de nível básico totalmente atualizável – extensão dos limites operacionais, recursos suplementares, ferramentas e acessórios disponíveis com uma atualização de software
- Química de micro-ondas em vaso fechado de alta velocidade a temperaturas de até 260 °C e pressões de até 20 bar

Monowave 450: Automação, para maior produtividade

- O Autosampler MAS 24 enfileira e processa até 24 vials de tamanhos diferentes
- Espaço reduzido – não é necessário espaço extra no laboratório porque o Autosampler MAS 24 fica em cima do instrumento

Monowave 400 R: Monitoramento de Reações In Situ

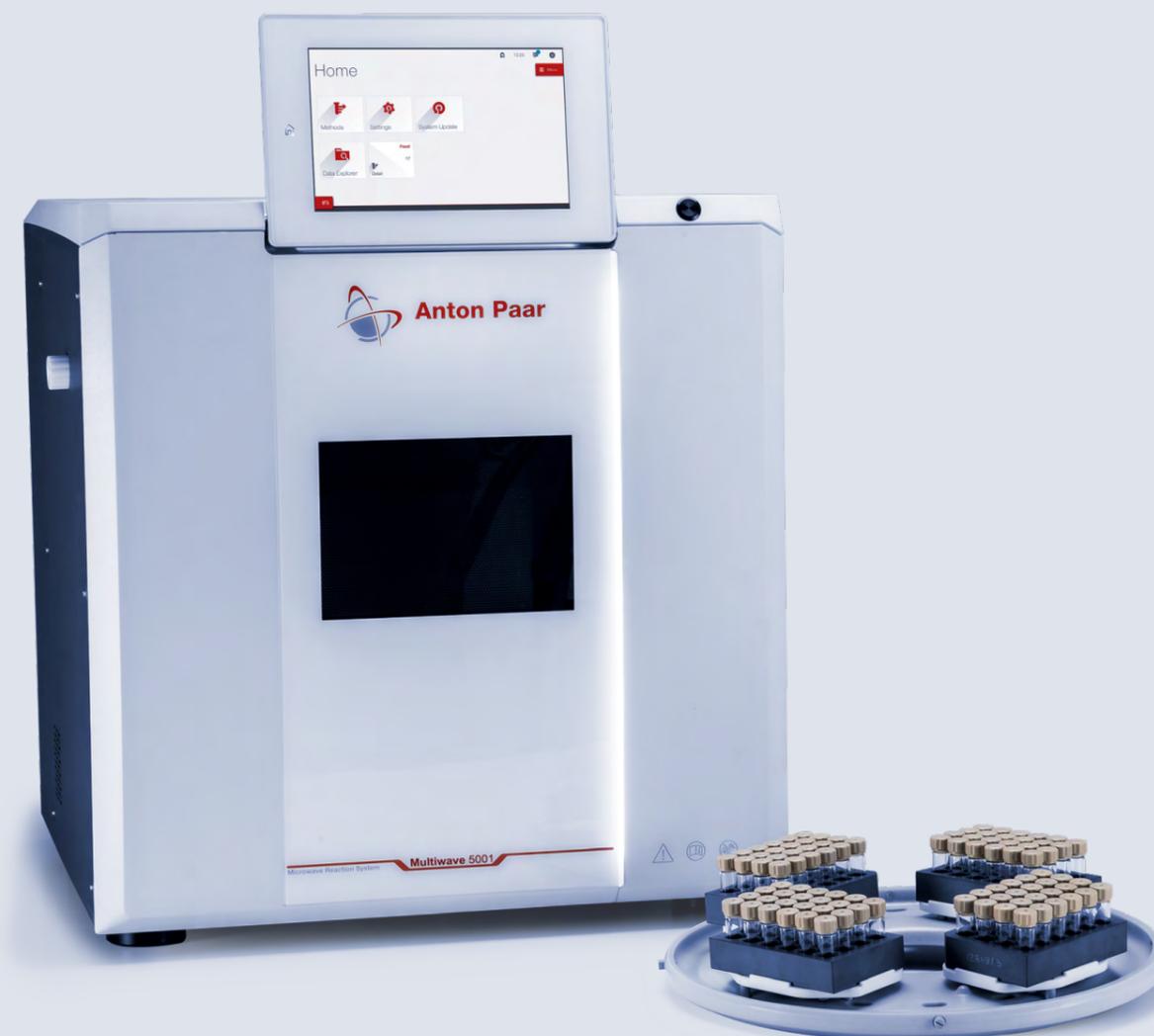
Combine o reator de micro-ondas Monowave 400 R com o espectrômetro Cora 5001 Raman, que realiza espectroscopia molecular para a caracterização de reações assistidas por micro-ondas.

Obtenha uma melhor compreensão dos mecanismos de reação e cinética ao combinar perfis de temperatura precisos com informações em tempo real sobre a composição química de uma mistura de reação. Como resultado, você pode otimizar as condições de reação com base em informações mais aprofundadas, tais como a influência dos parâmetros, a função dos diferentes reagentes ou a detecção do ponto final ideal de uma reação. A configuração combinada atende os limites de exposição acessível (AEL) da classe de laser 1.



Multiwave 5001: Plataforma de Reação por Micro-ondas

Um só sistema, possibilidades infinitas. Desde a química de alto desempenho adequada para síntese de materiais e nanotecnologia, triagem de alto rendimento e geração de bibliotecas de compostos, até o aumento de escala paralelo e a extração de solventes, há uma configuração adequada para qualquer tarefa. A plataforma de reação por micro-ondas Multiwave 5001 oferece parâmetros operacionais inigualáveis de até 300 °C e 60 bar e facilita até 96 reações químicas em paralelo.



Resultados de P&D em Síntese por Micro-ondas

1 Síntese rápida de materiais de bateria em uma única etapa (Monowave 400)

Um método hidrotérmico rápido e de uma etapa produziu com sucesso LiFePO_4 (LFP) de alta pureza em apenas 10 minutos a 200°C , eliminando a necessidade de tratamento térmico adicional. Esse processo eficiente produz LFP com excelente integridade estrutural e garante o desempenho eletroquímico, tornando-o um material de cátodo viável para baterias de íons de lítio, economizando tempo e energia.

→ *LiFePO₄ de alta pureza preparado por uma rápida síntese hidrotérmica assistida por micro-ondas em uma única etapa*, C. A. G. Bezerra et al., *J. Mater. Sci.* **2021**, 56, 10018–10029.

2 Monitoramento Raman In-situ de reações químicas (Monowave 400 R, Cora 5001)

Uma série de 4H-cromenos polifuncionalizados foi sintetizada por meio de uma reação sem catalisador assistida por micro-ondas. Juntamente com o monitoramento da espectroscopia Raman em tempo real, isso permitiu uma otimização eficiente dos parâmetros, demonstrando a capacidade do sistema de lidar com solventes sustentáveis, sendo que o etanol se mostrou mais eficaz para essa síntese complexa.

→ *Monitorização da síntese do tipo MCR assistida por micro-ondas sem catalisador de derivados de 2-amino-3-ciano-4H-cromeno utilizando espectrometria Raman*, O. Hebert et al., *Synthesis* **2022**, 53, 5215–5225.

3 Síntese de polímeros funcionais (Monowave 400)

Os pesquisadores sintetizaram um fotocatalisador de polímero carregado com irídio (P10) que facilita a divisão geral da água, produzindo hidrogênio e oxigênio em quantidades estequiométricas por mais de 60 horas. Este estudo mostra o potencial dos polímeros conjugados como sistemas fotocatalíticos de componente único para a produção sustentável de hidrogênio.

→ *Divisão total de água fotocatalítica sob luz visível possibilitada por um polímero conjugado carregado com paládio e irídio*, Y. Bai et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, 61, e202201299.

4 Síntese de exatidão de nanocristais magnéticos (Monowave 400)

Os pesquisadores sintetizaram nanopartículas de HfO_2 por meio de um método hidrotérmico assistido por micro-ondas, formando a base de um inovador nanorreator de $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{HfO}_2$. Este composto avançado combina terapia quimiodinâmica e radioterapia, oferecendo uma abordagem sinérgica que aumenta a eficácia do tratamento de tumores, abrindo caminho para futuras terapias contra o câncer.

→ *Terapia sinérgica quimio-dinâmica mediada por nanorreatores camuflados para radioterapia adjuvante*, M. Lu et al. *ACS Nano* **2023**, 17, 24170–24186.

5 Síntese de alto rendimento de MOFs (Multiwave 5001, 2x24MG5)

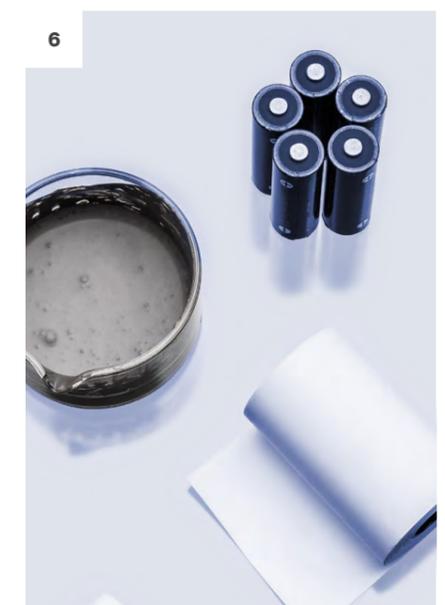
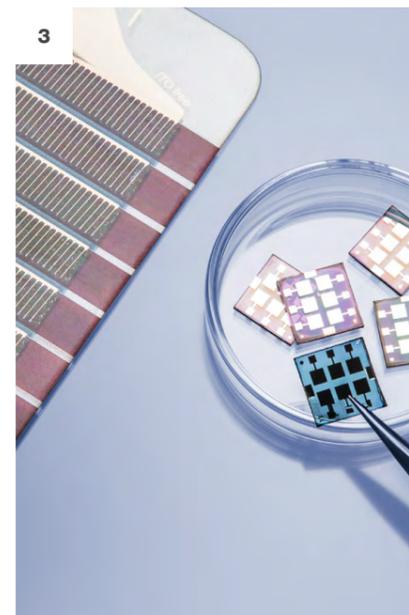
Usando um método assistido por micro-ondas, várias amostras de Ce(IV)-MOF (estrutura metal-orgânica) foram sintetizadas simultaneamente em apenas 30 minutos. Este processo eficiente e de alto rendimento permitiu a produção rápida de diversos MOFs com diferentes topologias, incorporando ácidos C4 quirais e aquirais como ligantes, demonstrando a capacidade de gerar uma ampla variedade de materiais em uma única execução em condições brandas e à base de água.

→ *A primeira síntese à base de água de Ce(IV)-MOFs com ligantes C4-dicarboxilatos quirais e aquirais saturados*, J. Jacobsen, et al. *Dalton Trans.* **2019**, 48, 8433–8441.

6 Modificação hidrotérmica do grafeno (Multiwave 5001)

Um método hidrotérmico por micro-ondas foi otimizado para produzir óxido de grafeno reduzido (M-rGO) com uma estrutura porosa 3D interconectada. Esse processo rápido, que não requer agentes redutores, produziu M-rGO com propriedades excepcionais de armazenamento de energia, incluindo alta capacitância e densidade de energia – ideal para a produção em escala de supercapacitores avançados.

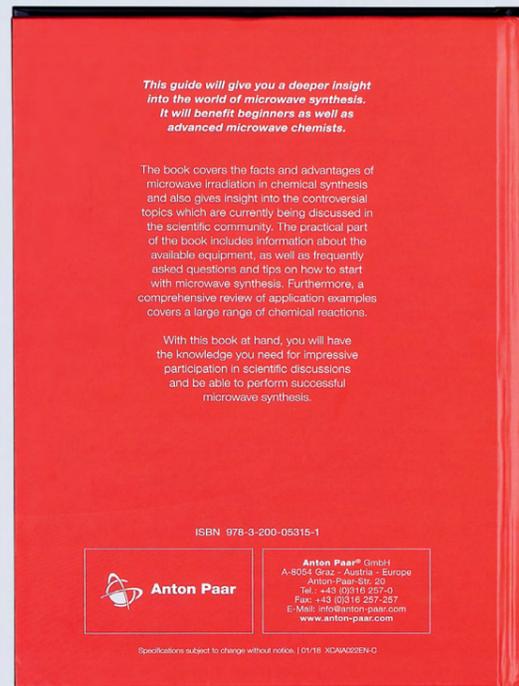
→ *Redução eficaz de óxido de grafeno por micro-ondas-hidrotermal para armazenamento eficiente de energia*, A. R. Thiruppathi, et al., *J. Energy Storage* **2022**, 48, 103962.



Ainda está Procurando Aplicação Perfeita?



**Obtenha
sua Cópia
Gratuita**



Descubra o mundo da síntese por micro-ondas:
www.anton-paar.com/synthesis

Encontre as condições de reação adequadas em nosso banco de dados de aplicações. Explore nossa coleção de mais de 3.500 reações químicas que foram realizadas com sucesso em nossos reatores.

Para começar rapidamente com a síntese em vaso selado, use nosso conversor de protocolo e encontre o reator certo com a ajuda de nosso localizador de configuração.

SAIBA MAIS



www.anton-paar.com/apb-application-database

	Monowave 200	Monowave 400	Monowave 450	Monowave 400 R	Multiwave 5001
Máx. Potência MW			850 W		2.000 W
Temperatura máxima	260 °C (pode ser atualizado)		300 °C		260 °C
Pressão máxima	20 bar (atualizável)		30 bar		60 bar
Recipientes			-		100 mL
Vials de vidro	4/10/30 mL		4/10/30 mL 30 mL Gargalo largo		5 mL
Vials de SiC*	10 mL		10 mL 30 mL Gargalo largo		-
Volume de operação			0,5 mL a 20mL		0,3 mL a 60 mL
Câmera	Não	Sim	Sim	Não	Opcional
Sensor de fibra óptica			Opcional		Não
Automação	Não (atualizável)	Opcional	Sim	Opcional	n.a.
Conectividade Raman	Não	Não	Não	Sim	Não
Agitação			0 rpm a 1.200 rpm		Baixa / Alta

* Os vials de SiC não podem ser usados simultaneamente com a sonda Raman no Monowave 400 R

Confiável.
Adequado.
Qualificado.

Nossos técnicos bem treinados e certificados estão prontos para manter seus instrumentos funcionando sem problemas.



**Tempo máximo
de funcionamento
garantido**



**Programa
de Garantia**



**Tempos
de resposta curtos**



**Rede global
de Serviços**

SAIBA MAIS



www.anton-paar.com/service

