

QUIMLAB PRODUTOS DE QUÍMICA FINA LTDA

A Quimlab Produtos de Química Fina foi fundada com a missão de oferecer aos seus clientes não somente produtos de laboratório, mas também conhecimento. É uma empresa pioneira em desenvolver e comercializar no mercado brasileiro padrões analíticos, produtos químicos de alta pureza e reagentes de laboratório. Sua origem está relacionada com a necessidade de produção local de padrões químicos de elevada confiabilidade metrológica e rastreabilidade aos padrões reconhecidos internacionalmente, principalmente para atendimento as normas de qualidade como ISO 9001 e ISO 17025.

Nasceu como empresa incubada dentro da Universidade do Vale do Paraíba em São José dos Campos em 1997 e desde sua origem contou com o trabalho de pesquisadores e técnicos formados pelas principais universidades brasileiras, além de ter recebido apoio de renomadas instituições de fomento a pesquisa como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e CNPq.

Atualmente está situada no município de Jacareí, no Vale do Rio Paraíba do Sul, no estado de São Paulo e conta com uma unidade industrial com área de 3.000m², sendo 2.000 m² de modernos laboratórios que abrangem todas as técnicas analíticas.

Nestes 12 anos de história, seus pesquisadores foram pioneiros no Brasil no desenvolvimento de fórmulas e produção de vários padrões analíticos rastreados, como padrões de pH, condutividade e padrões espectroquímicos para as técnicas de absorção/emissão atômica e UV-Visível.

Destacamos a capacidade que a Quimlab tem de inovar e materializar o conhecimento de seus pesquisadores e técnicos em serviços e produtos para atenderem toda comunidade analítica e científica do Brasil e por isso não pára de crescer. Com o início das atividades de sua unidade industrial em 2005 a empresa adquiriu condições de realizar sínteses, purificações de inúmeros compostos orgânicos e inorgânicos, como sais e ácidos em escala de quilogramas, basicamente destinadas à preparação de matrizes químicas para ICP e outras aplicações que demandam substâncias de pureza elevada.

Hoje, conta com uma lista de mais de 10.000 itens de marcas próprias ou de empresas americanas das quais importa e comercializa seus produtos no Brasil, oferecendo garantia e suporte técnico contínuo ao cliente.

Este catálogo procura relacionar alguns produtos que são de uso típico em laboratórios, mas grande parte dos produtos hoje comercializados pela empresa são customizados e atendem necessidades específicas.

Por isso, se o cliente não encontrar o produto desejado neste catálogo, pedimos que entre em contato conosco pois teremos grande satisfação em desenvolver ou encontrar um produto que atenda a sua necessidade.

Obrigado pelo seu voto de confiança em nossos produtos e serviços.

Nilton Pereira Alves

Diretor

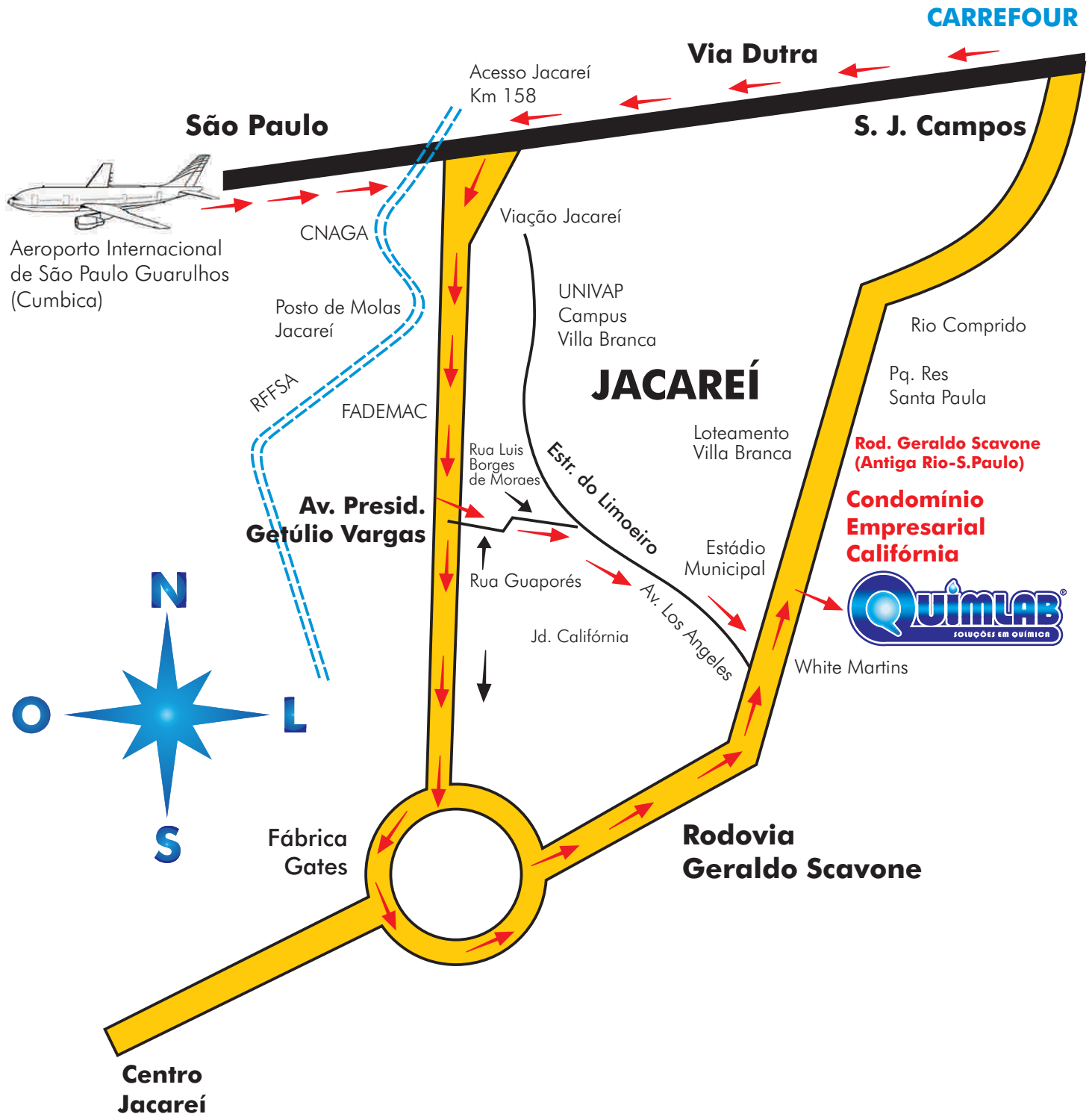
ITENS	Pgs.
Conhecendo a Quimlab.....	3 a 5
Linha de Produtos Comercializados.....	6 a 10
Marca Própria.....	11 a 12
Preparações e Certificações de Produtos.....	13 a 15
Exemplo de Certificado.....	16
Formulações Personalizadas.....	17
Informações para Compra	17 a 18

PADRÕES SPECSOL	Pgs.
Padrões para Absorção Atômica (AA).....	19
Padrões para Plasma (ICP - AES).....	20 a 25
Padrões Organometálicos AA e ICP-AES.....	26
Modificadores de Matriz e Tampões de Ionização	27
Filtros Sólidos e Líquidos (UV-Visível).....	28 a 30
Padrões Enxofre para Fluorescência de Raios-X.....	31
Padrões de pH (Soluções Tampões).....	32 a 33
Padrões para Eletrodos Íons Seletivos - (ISE).....	33 a 34
Padrões para Cromatografia de Íons (IC).....	35
Padrões de Condutividade Iônica e Salinidade.....	36
Padrões Orgânicos para Cromatografia (Pesticidas).....	37 a 39
Padrões de Hidrocarbonetos Poliaromáticos (PAHs).....	39
Padrões de Hidrocarbonetos Aromáticos/Organoclorados.....	40
Padrões de Hidrocarbonetos Alcanos.....	40
Padrões Orgânicos de Interesse Ambiental.....	41
Padrões para avaliação de detectores e colunas.....	41
Padrões para Volumetria.....	42 a 43
Padrões Espectrofotometria e Colorimetria.....	44
Padrões de DQO, DBO e TOC para Análise de Água.....	45
Soluções Diversas e Reativos Colorimétricos para Análises de Água.....	45 a 46
Guia de Informações Analíticas.....	47
Tabela de Conversão.....	47
Comparação: Padrões Mássicos versus Padrões Volumétricos.....	48
Guia de Utilização de Ácidos.....	50 a 51
Informações Analíticas sobre os Elementos Químicos.....	52 a 76
Publicações Quimlab.....	77 e 78



Conhecendo a Quimlab

Instalada no município de Jacareí, SP, entre o eixo Rio- São Paulo e próxima dos maiores centros de pesquisa e inovação tecnológica do Brasil como o CTA, ITA, INPE, IAE, esta a Quimlab, que conta hoje com mais de 2000 m² quadrados de modernas instalações para produzir e comercializar no país a mais completa linha de padrões e materiais de referência voltados para todos os segmentos industriais.



Conhecendo a Quimlab



Fachada do Prédio Administrativo



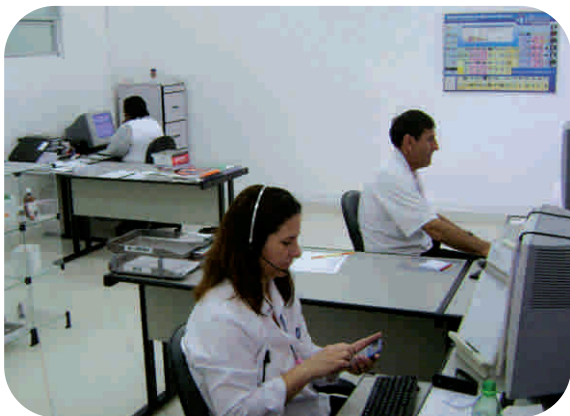
Laboratório de Sínteses



Setor de Expedição de Produtos



Separação de Pedidos



Departamento Comercial



Rotulagem de Soluções



Análise gravimétrica de padrões



Laboratório de Microbiologia

Conhecendo a Quimlab



Laboratório de Medição de Íons



Laboratório de Espectrofotometria Eletrônica



Laboratório de Espectrofotometria de Absorção Atômica



Laboratório de Cromatografia Gasosa e Espectrometria de Massa



Laboratório de Síntese e Purificação



Laboratório de Preparação



Laboratório de Espectroscopia de Infravermelho



Laboratório de Espectrofotometria Atômica (ICP-AES)

Linha de Produtos Comercializadas

A Quimlab é uma empresa especializada na comercialização de materiais de referência, padrões químicos e produtos de química fina, com marca própria ou importadas.

Disponibiliza para seus clientes um leque de mais de 10.000 produtos para utilização em laboratórios de análises e pesquisa

Produtos de empresas representadas no Brasil ou revenda:



Padrões orgânicos mono e multicomponentes para GC, GC-MS e HPLC empregados em análises ambientais.



Compostos orgânicos puros com pureza certificada como pesticidas, metabólitos, fármacos e compostos deuterados



Compostos inorgânicos, orgânicos e metais de alta pureza.



Compostos organometálicos e inorgânicos como sais, óxidos e metais para uso em pesquisa e síntese.



Líder na manufatura de filtros óticos e espelhos de alta precisão para espectroscopia no UV-VIS e Infravermelho.



Há mais de 30 anos é especialista na produção de padrões organometálicos.



Uma completa linha de Padrões Espectroquímicos.

Linha de Produtos Comercializadas



A Quimlab trás para o Brasil com exclusividade da Inorganic Ventures, uma completa linha de Padrões Espectroquímicos para AA e ICP produzidos e certificados sobre a norma ISO Guide 34 e adequados para laboratório em processo de certificação ou já certificados em ISO 17025 na Rede Brasileira de Calibração (RBC) e Rede Brasileira de Laboratório de Ensaio (RBLE).

Entre os produtos que a Quimlab oferece da Inorganic Ventures certificados na ISO Guide 34, podemos destacar:

- Padrões monoelementares para Absorção Atômica e ICP-AES ou MS
- Padrões multielementares para ICP-AES e MS
- Padrões mono e multi cátions e ânions para Cromatografia de Íons (IC)
- Padrões de pH e condutividade
- Padrões de Cianeto
- Padrões Isotópicos
- Padrões com especificação de grau de oxidação
- Tampões de ionização de alta pureza
- Padrões EPA



Fabricante reconhecido internacionalmente pela qualidade e grande gama de padrões orgânicos mono e multicomponentes para cromatografia líquida e gasosa.

Os padrões Absolute Standards são produzidos sob os mais rigorosos controles de qualidade e certificados nas normas ISO 9001:2000 e ISO 17025 especificamente Guia 43.

A mais de 25 anos no mercado internacional é líder como produtor de soluções orgânicas e Materiais de Referência Analíticos e amostras para Teste de Proficiência.

Seus padrões são destinados principalmente para calibrações de equipamentos em conformidade com metodologias EPA, ASTM e FDA.

Reconhecimentos Internacionais da Qualidade Absolute Standards:

ISO Guia 43

ISO 17025

ISO 9001:2000



Linha de Produtos Comercializadas



A Quimlab em parceria com a Cerilliant disponibiliza no mercado nacional mais de 3000 produtos distribuídos entre compostos orgânicos puros (neat) de pureza certificada como pesticidas, metabólitos, fármacos e compostos deuterados.

A Cerilliant possui um dos mais modernos laboratório de síntese e caracterização de composto orgânicos, sendo uma das poucas empresas dos USA credenciadas para sintetizar pesticidas de uso proibido para aplicações analíticas.

Entre sua linha de produtos podemos destacar:

- Bifenilas Policloradas (PCBs)
- Hidrocarbonetos Poliaromáticos (PAHs)
- Pesticidas Organoclorados
- Compostos Orgânicos Voláteis (VOCs) e Semi-voláteis
- Fármacos
- Reagentes de Derivatização



Todas estas substâncias são comercializadas em pequenas quantidades e acompanham certificado de pureza lote-a-lote, determinada principalmente por GC-MS ou HPLC. Todo processo de produção são certificados nas normas:

- ISO Guide 34
- ISO/IEC 17025
- ISO 9001:2000



A Chem Service, fundada em 1962, é um dos maiores fornecedores de materiais de alta pureza e materiais de referências analíticos.

Oferece em pequenas quantidades (até 10g) compostos orgânicos, compostos inorgânicos, sais, óxidos, metais, fármacos e uma diversidade de enorme outros produtos.

Todo processo de manufatura Chem Service é certificado em ISO9001:2000



Linha de Produtos Comercializadas



A Strem Chemicals desde 1964 fabrica e comercializa especialidades químicas de alta pureza para pesquisa, aplicações industriais e laboratórios, em pequenas quantidades ou quantidades determinadas pelo cliente.

Entre sua linha de produtos podemos destacar:

- Metais em forma de pedaços irregulares, folhas, fios e pó
- Haletos e hidretos de metais
- Óxidos, nitratos e calcogenetos (selenetos, teluretos e sulfetos) de metais
- Acetatos e carbonatos de metais
- Compostos de metais preciosos e raros
- Fullerenos
- Catalisadores e catalisadores quirais
- Organometálicos
- Organofosfinas & arsinas
- Organofluorados
- Metalocenos
- Porfinas e ftalocianinas
- Carbonilos metálicos e derivados
- Ligantes e ligantes quirais
- Alcóxidos de metais e beta-dicetonatos
- Alquils e Alquiamides de metais
- Precursores voláteis para MOCVD e CVD/ALD
- Compostos químicos de pureza grau eletrônico
- Nanomateriais
- Líquidos iônicos
- Sequestrantes de metais



A Andover fundada em 1976 é especializada na produção de filtros óticos e recobrimentos de alta qualidade para os mais diversos segmentos industriais como eletrônica, instrumentação, controle de qualidade, química e pesquisa físicas, principalmente na área de lasers e espectroscopia na região do ultravioleta, visível e infravermelho. Todos os seus produtos são produzidos com o mais rigorosos controles de qualidade e processo certificado sob ISO9001:2000 .

Entre a sua linha de produtos podemos destacar:

- Filtros Passa-banda
- Filtros de densidade neutra
- Filtros astronômicos
- Filtros fotográficos
- Filtros dicróicos
- Filtro para controle de calor
- Kits para calibração de espectrofotômetros
- Espelhos
- Rodas de filtros
- Recobrimentos especiais



STANDARD BANDPASS SETS

Linha de Produtos Comercializadas



Distribuímos no Brasil a linha de padrões CONOSTAN voltada para análises de óleos combustíveis e lubrificantes.

Destacamos da linha de produtos da CONOSTAN:

- Padrões monoelementares de metais em óleos para AA e ICP
- Padrões multielementares de metais em óleos para AA e ICP
- Padrões de enxofre para hidrocarbonetos e diesel
- Padrões de viscosidade
- Padrões de cloro em óleo
- Solventes PremiSolv para diluição de padrões para AA/ICP que substitui o Querosene, Xileno e MIBK
- Estabilizantes para diluição de padrões
- Óleos base e branco para diluições de padrões



A CONOSTAN, há mais de 30 anos, é especialista na produção de padrões organometálicos e seus padrões são fornecidos para o .U.S. Department of Defense's Spectrometric Oil Analysis Program Standards Committee e para o National Institute of Standards and Technology (NIST). Os produtos CONOSTAN são produzidos com certificação ISO 9001.

Todos os catálogos dos produtos comercializados com estas marcas estão disponíveis para download no site www.quimlab.com.br e que permitirá a escolha do produto que mais atenda sua necessidade. Nossa equipe de especialistas também está a disposição para atender o cliente quanto as suas dúvidas técnicas e aplicações. Envie um e.mail para contato@quimlab.com.br ou ligue (12) **3958-5627**.

Linha 01: Soluções padrões espectroquímicas para AA, ICP-AES, XRF e UV-VIS



São soluções destinadas a espectrofotometria atômica e molecular e produzidas sob rigoroso controle de qualidade certificado pela norma ISO9001:2008. Estas soluções apresentam os elementos químicos em concentrações certificadas em formas estáveis e elaboradas a partir de ácidos e solventes ultra-puros e com metais ou compostos de pureza superior a 99,95%. Entre suas principais aplicações estão:

- Espectrofotometria de UV-Visível: calibração de monocromadores; calibração de absorbância e transmitância; determinação de nível de stray-light; construção de curvas colorimétricas.
- Espectrofotometria de Absorção Atômica e Emissão Atômica (ICP-OES): construção de curvas de calibração de elementos; modificação de matrizes; adição de padrão interno em calibrações; controle de desempenho de espectrofotômetros.

A elevada pureza desses padrões permite que não haja interferências espectrais nas raia dos elementos analisados e por consequência são obtidas melhores curvas de calibração, o que resulta em aumento da acuracidade analítica. As preparações de soluções padrões multi-elementares para ICP-MS ou OES a partir de soluções padrões mono-elementares SpecSol oferecem vantagens de baixos níveis de contaminações aditivas, que se observam com as misturas de sucessivos elementos.



Características das soluções padrões espectroquímicas SpecSol:

- Produzidas sob certificação ISO9001:2008;
- Fornecidas com relatório de rastreabilidade ao NIST (USA) - quando disponível;
- Concentrações e incertezas determinadas lote-a-lote;
- Produzidas com fontes metálicas de alta pureza (mínimo 99,95%);
- Produzidas com água destilada deionizada qualidade ASTM Tipo I;
- Produzidas com ácidos ultra-puros;
- Acondicionados em frascos de polietileno ou polipropileno de elevada pureza fornecidos pela Nalgene®;
- Disponibilidade de os elementos em concentrações de 1 até 10000 mg/L (ppm);
- Disponibilidade de fornecimento de padrões mono e multi-elementares com elementos e concentrações customizadas;
- Validade de 2 anos.

SpecSol®

A linha 02 SpecSol® é uma linha de soluções padrões destinada às calibrações de pHmetros, planímetros, condutímetros e cromatógrafos de íons. São produzidas baseadas em critérios metrológicos para atenderem as normas ISO 9000:2008, principalmente quanto às suas rastreabilidades a padrões reconhecidos internacionalmente, como os padrões NIST (USA).



Características Gerais das Soluções SpecSol

- Produzidas sob certificação ISO 9001:2008.
- Soluções prontas para uso.
- Fornecidas com certificados de rastreabilidade aos correspondentes padrões NIST quando disponíveis.
- Fornecidas com certificados constando as grandezas com as incertezas expandidas determinadas lote-a-lote.
- Produzidas com substâncias químicas grau analítico ou superior.
- Produzidas com água destilada deionizada ASTM Tipo I.
- Prazos de validade superiores aos produtos importados.
- Disponibilidade em amplas faixas de concentrações e volumes.
- Acondicionados em frascos de polietileno ou polipropileno de 500 mL à 1000 mL.
- Validade de 12 a 18 meses.



Linha 03: Reagentes, eletrólitos e soluções diversas para análises químicas

SpecSol®

Linha de soluções e reativos não rastreados aplicados às demais rotinas de laboratório que não necessitam fazer uso de soluções certificadas, como soluções para eletrodos, ajustadores de força iônica (TISAB), soluções de limpeza, soluções ajustadoras de pH e reativos para espectrofotometria de UV-Visível.

Características Gerais das Soluções SpecSol:

- Produzidas sob certificação ISO 9001:2008.
- Fornecidas com relatório de análise química.
- Produzidas com substâncias grau analítico.
- Produzidas com água destilada.
- Validade de mínima de 12 meses.

Alguns produtos SpecSol:

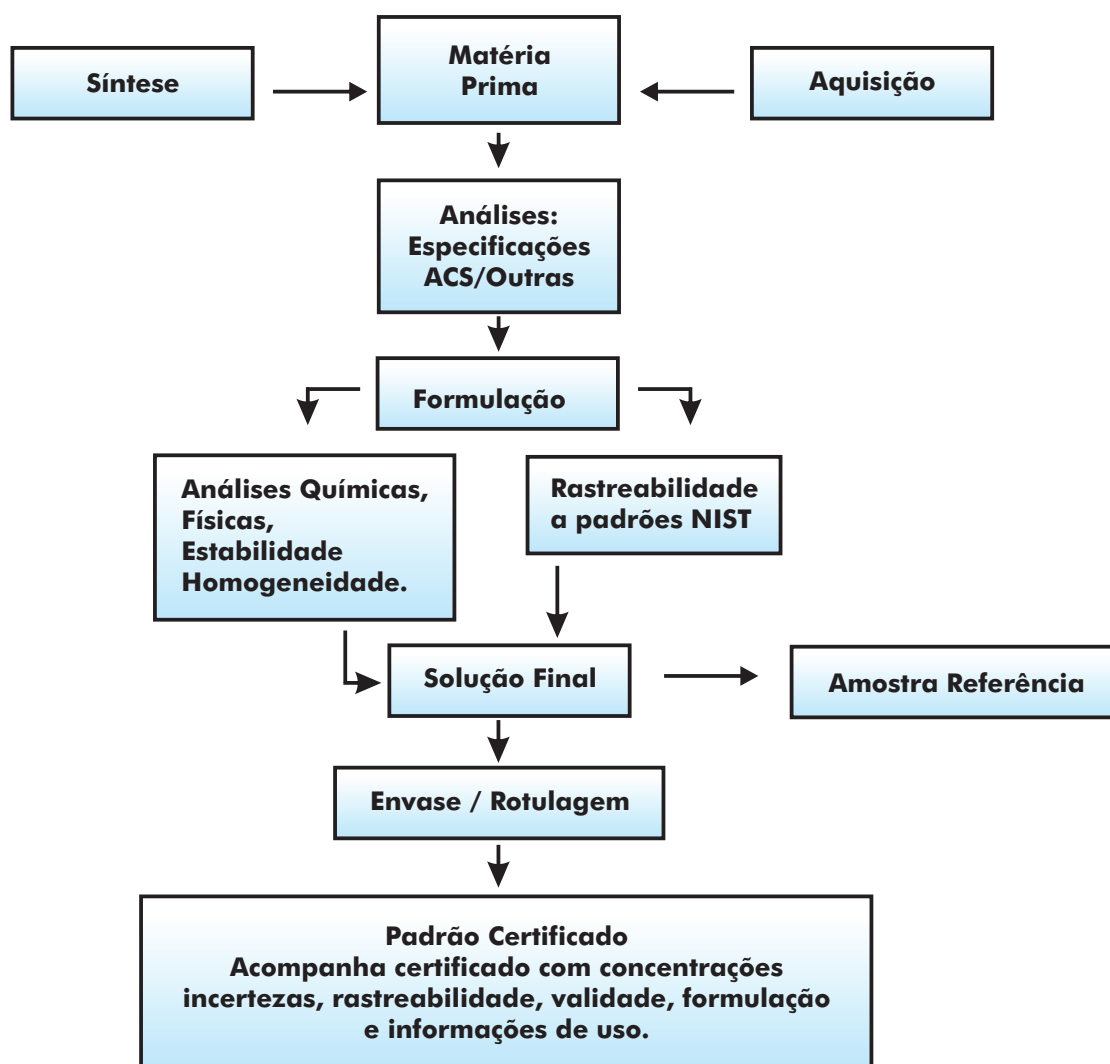
- TISAB para análise de fluoreto.
- Reagente de SPADNS para fluoreto.
- KCl 3M, KCl 3M/AgCl e LiCl sat. Alcoólico para eletrodos.
- Pepsina e tiouréia para limpeza de eletrodos.
- Reativos para análise de sílica, nitrato, nitrito, cloro, cloreto, sulfato, ferro, fosfato e dureza em água.



A Quimlab utiliza nas formulações e certificações de todos os seus padrões e soluções químicas metodologias reconhecidas internacionalmente, principalmente aquelas recomendadas ou sugeridas por órgãos oficiais de normalização metrológica e química como o National Institute of Standards and Technology (NIST) dos Estados Unidos da América, American Chemistry Society (ACS), American Public Health Association (APHA) e International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). Todos os nossos padrões e soluções reúnem ou excedem os requerimentos para ensaios, rastreabilidade e calibração exigidos na norma NBR ISO 9001:2008.

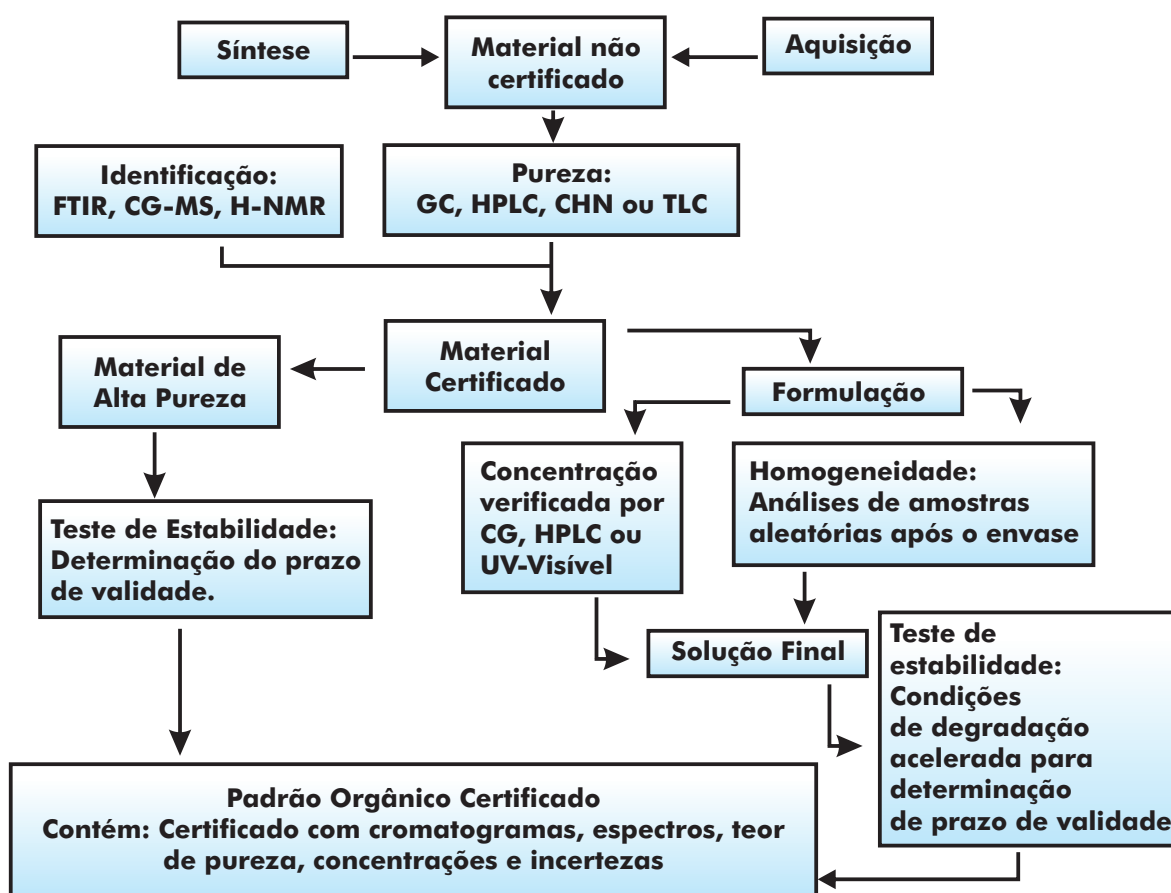
1 - Processo de Fabricação

O processo de fabricação certificado em ISO 9001:2008 inicia-se com a aquisição ou síntese das matérias-primas necessárias e em conformidade com as especificações mais rigorosas de pureza como a ACS, ANSI ou outras que forem necessárias. Com as matérias primas e fórmulas pré-estabelecidas visando a maior estabilidade possível do padrão, são preparadas as soluções contendo as concentrações desejadas. As concentrações e propriedades destas soluções são rigorosamente analisadas utilizando-se "o estado da arte" em química analítica, para em seguida terem as grandezas a serem certificadas e rastreadas aos correspondentes padrões NIST. Estando preparadas as soluções padrões, são envasadas e para cada lote produzido são retidas amostras de referência que serão monitoradas durante toda vida útil da solução padrão. Para cada lote produzido é emitido um certificado com as informações de concentração, incerteza, rastreabilidade e outras informações necessárias ao cumprimento das boas práticas de laboratório. O processo geral pode ser visualizado no fluxograma e mais detalhadamente nos exemplos a seguir.



a) O processo de fabricação de padrões espectroquímicos inicia-se com o uso de fontes materiais de mais alta pureza. Todas as fontes metálicas utilizadas na preparação dos padrões espectroquímicos para AAS, ICP e UV-Vis são analisadas por espectrometria de emissão ótica; todas as pesagens são realizadas em balanças de precisão calibradas por laboratórios da RBC; as diluições são realizadas com ácidos ultra e água destilada-deionizada com resistividade $> 18 \text{ M } \Omega$ (Nanopure). Após preparadas as soluções padrões são armazenadas em frascos de polietileno de alta pureza e é realizado o controle de qualidade para garantir a rastreabilidade aos padrões NIST, via métodos gravimétricos, titulométricos ou espectrofotométricos. Após analisadas, as soluções são envasadas em frascos de polietileno quimicamente puros Nalgene HDPE ou LDPE para garantir a pureza e estabilidade das soluções. Estudos comprovam que a variação da concentração de metais por transpiração do frasco é da ordem de 0,1 à 0,2% por ano para os frascos HDPE e 0,5% por ano para os frascos LDPE, que são valores considerados pequenos perto das incertezas instrumentais e especificações existentes.

b) Os padrões cromatográficos são preparados a partir de substâncias orgânicas e solventes da mais alta pureza disponíveis, adquiridos ou purificados em nossos laboratórios para atender aos requerimentos do Reagent Chemicals 9th da ACS. Após preparação são analisados por GC-MS e envasadas em ampolas de vidro. As incertezas declaradas são baseadas na pureza das substâncias de partida, das pesagens e das diluições.



c) As soluções padrões de pH possuem formulações desenvolvidas ao longo de anos de estudo que garantem alta estabilidade a degradação microbológica e corantes indicadores de contaminação e diluição, o que garante adoção simples de procedimentos de Boas Práticas em Medições de pH, seja em medições de laboratório ou em processo. Todos os lotes produzidos são analisados contra padrões de pH certificados com o Eletrodo de Hidrogênio. A medição eletrométrica de pH com a utilização do eletrodo de hidrogênio, é considerada o método de mais alto valor metrológico e por isso a IUPAC definiu que a cadeia de rastreabilidade de pH deve ser baseada neste eletrodo. Nossas soluções padrões de possuem este requerimento.

Enfim, para todos os padrões e soluções produzidas pela Quimlab, não medimos esforços em empregar os melhores métodos e procedimentos para garantir a sua qualidade e por isso estamos sempre investindo em equipamentos de alta precisão, recursos laboratoriais e capacitação de nossa equipe. Cada certificado que emitimos conta um pouco da história de como o padrão foi preparado, analisado e apresenta todas as informações relevantes para ele ser considerado um elo chave na cadeia de rastreabilidade das análises que o cliente executa.

2 - Rastreabilidade

Como ainda não estão disponíveis no Brasil normalizações metrológicas e materiais de referência primários para a certificação de todos os produtos relacionados neste catálogo, utilizamos materiais de referência certificados pelo NIST (SRMs), que produz quase todos os padrões destinados as técnicas analíticas rotineiras utilizadas nos laboratórios químicos atuais.

Na ausência de materiais de referência certificados pelo NIST, utilizamos protocolos de rastreabilidade próprios, reconhecidos e de elevado valor metrológico, para certificar algumas soluções padrões, mas mesmo para estas procuramos indiretamente em algum momento do seu controle de qualidade fazer utilização de um material de referência, seja para padronizar um titulante ou calibrar um equipamento. Se durante o processo de certificação existem operações que necessitam realizações de medições físicas como determinação de massa, volume, temperatura, etc..., procuramos manter as rastreabilidades destas medições à padrões da Rede Brasileira de Calibração (RBC) mantida pelo INMETRO.

3 - Incertezas

As incertezas declaradas nas soluções e padrões produzidos são calculadas com base no Guia para Expressão da Incerteza de Medição (ISO/GUM) 2a Edição e do Guia EURACHEM/CITAC Determinando a Incerteza na Medição Analítica 2a Edição. Para padrões cujos protocolos de cálculo de incerteza ainda não foram publicados ou definidos como os relacionados com padrões operacionais como cor, turbidez, dureza, salinidade, DQO, DBO, etc..., utilizamos procedimentos técnicos e científicos aperfeiçoados em mais de 20 anos de pesquisas em Metrologia Química e que permitem mesmo para estes padrões calcular sobre certas condições, a incerteza da grandeza medida.

4 - Prazo de Validade

Os prazos de validade das soluções são baseados em informações de estabilidade química das soluções com base em monitoração de amostras de referência, dados de literatura e recomendações NIST. Todos os padrões comercializados possuem amostras de referência que são mantidas por toda a vida útil do produto e periodicamente são inspecionadas para constatação de eventuais problemas que possam ter ocorrido na fase de fabricação e confirmação de reclamações oriundas dos clientes.

5 - Utilização dos Padrões

Todas as soluções padrões produzidas pela Quimlab são prontas para uso, necessitando somente diluições para as concentrações de trabalho.

Para os padrões que necessitam diluições para concentrações de trabalho menor como os padrões para ISE, AA, ICP e GC, é recomendável que o usuário pese a solução concentrada para obter a quantidade desejada do analito no volume de diluição final. As concentrações das soluções espectroquímicas SpecSol são declaradas em unidades de massa/volume (mg/L). Para as soluções AA e ICP são informados no certificado os valores de densidade com resolução de 0,0001 g/mL. Com esta densidade o usuário pode converter facilmente a unidade expressa mg/L em mg/kg e com isso poderá empregar a balança analítica em vez de pipetas volumétricas para realização de diluições mais precisas e exatas.

Exemplo de Certificado SpecSol

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

CONCENTRAÇÃO

NÍVEIS DE CONTAMINANTES

INFORMAÇÕES DE PREPARAÇÃO

INCERTEZA

RASTREABILIDADE

UTILIZAÇÃO

APROVAÇÃO

SpecSol® **Certificado de Análise**

Número: 13305

Padrão: Cobalto (Co)- ICP
 Código Produto: PPOD1000-125
 Data de Fabricação: 01/2009
 Matriz: HNO₃ 5%

Concentração certificada: 1000 mg/L, +/- 6 mg/L
 Número de Lote: F0000
 Data de Validade: 01/2011
 Densidade (25 °C): 1,0175 g/mL

Níveis de contaminantes (µg/mL):

Ag	< 0,04	Cu	< 0,05	K	< 0,05	Ni	< 0,05	Sn	< 0,30
Al	< 0,03	Cd	< 0,01	Li	< 0,01	P	< 0,15	Te	< 0,34
As	< 0,12	Cr	< 0,02	Mg	< 0,02	Pb	< 0,08	Tl	< 0,02
B	< 0,05	Ca	< 0,01	Mn	< 0,02	S	< 0,10	Tl	< 0,01
Be	< 0,08	Cu	< 0,02	Mo	< 0,04	Sb	< 0,32	V	< 0,02
Ba	< 0,05	Fe	< 0,08	Nb	< 0,11	Se	< 0,42	Zn	< 0,01
Bi	< 0,08	Hg	< 0,002	Na	< 0,01	Si	< 0,10	Zr	< 0,01

1 - Informações
 Este padrão consiste em uma solução de cobalto preparado a partir de fontes metálicas de alta pureza (tipicamente 99,99%) dissolvida em ácidos ultra-puros e diluído com água Tipo 1 (18 MΩ) e sob temperatura controlada. É destinado principalmente às análises de metais por técnicas atômicas como a espectrometria de emissão atômica de chama (ICPAES) ou forno de grafite (GFAAS).

2 - Incertezas
 A incerteza calculada é dada pela seguinte expressão: $U = (2 u)$.
 Onde u , é a incerteza combinada calculada de acordo com o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição, ISBN 85-07-00251-X, 3ª Ed. INMETRO (2003) e incorpora as incertezas do padrão NIST utilizado na rastreabilidade. O valor de U reportado corresponde a duas vezes o desvio padrão das incertezas combinadas, associadas a fatores gravimétricos, volumétricos, pureza da fonte metálica e incerteza do padrão NIST utilizado.

3 - Rastreabilidade
 Este padrão é rastreado gravimetricamente ao NIST (NIST Test #: 822/275197-07), sendo sua concentração determinada pela utilização de padrão secundário ou primário diretamente rastreado ao NIST através da utilização de métodos titulométricos, gravimétricos ou qualquer outro que permita a sua comparação. A concentração desse padrão foi determinada por titulação complexométrica com solução padrão de EDTA rastreada ao SRM 682 (NIST).

4 - Utilização
 Recomenda-se que todas as diluições deste padrão sejam feitas com ácido nítrico 5%, utilizando-se balanças, pipetas ou vidraria calibradas. A concentração deste padrão é facilmente convertida em mg/kg dividindo-se a sua concentração em mg/L pela densidade.
 A perda de água por transpiração pela parede do frasco é de aproximadamente 0,2% por ano, se mantido fechado e armazenado em condições de temperatura ambiente. Armazenar em temperatura ambiente (18°C a 30°C).
 Este certificado restringe-se apenas ao número de lote fornecido.

5 - Aprovação
 Aprovação: 12/01/2009
 Dr. Denilson Nogueira de Moraes - D4238716 - 4ª Região

Denilson Nogueira de Moraes

Página: 1/1

QUIMLAB PRODUTOS DE QUÍMICA FINA LTDA.
 Rodovia Geraldo Scavone, 2.300 - Jardim Califórnia - CEP 12305-490 - Jacareí / SP
 Home Page: www.quimlab.com.br - Tels. (12) 3958.5627 / 3958.4888

Formulações Personalizadas

A Quimlab recebe solicitações de desenvolvimento de formulações ou novos produtos que atendam necessidades específicas do cliente. Com a experiência de nossa equipe preparamos soluções mono e multi-componentes em diferentes concentrações e no volume adequado ao seu consumo. Temos larga experiência no estudo de compatibilidade química entre diferentes substâncias para garantir a estabilidade das soluções formuladas. Destacamos também a produção de matrizes metálicas espectroquimicamente puras a partir de materiais fornecidos pelo cliente, para atender diversos segmentos industriais como o eletrônico, metais preciosos, petroquímico e metalúrgico.

Contamos com laboratório equipado com reatores vitrificados para síntese, purificação e preparação de lotes de até 350 litros de soluções químicas ou reagentes de acordo com necessidades específicas.

Esperamos seu contato e estamos a inteira disposição para lhe atender.

Informações para Compra

Colocação de pedidos

Todos os padrões Quimlab podem ser comprados facilmente das seguintes maneiras:

Por Telefone: PABX (0**12) **3958-5627** - FAX (24 hs) e Telefone (08:00 às 17:30 hs)

Por E-mail: compras@quimlab.com.br

Pela Internet: site www.quimlab.com.br

Nosso site apresenta todas as informações referentes aos padrões e produtos comercializados, como busca, aplicações, metodologias analíticas, informações técnicas, busca de certificados por número de lote, links e serviços oferecidos.

Por correio:

Quimlab Produtos de Química Fina
Rodovia Geraldo Scavone, 2300
Condomínio Empresarial Califórnia
Jacareí - SP - CEP 12305-490

The screenshot displays the Quimlab website interface. At the top, there is a search bar with fields for 'Produto:' and 'Certificado:', each with a 'Buscar' button. Below the search bar, the date 'Quinta, 4 de Dezembro de 2008 - 11:32 AM' is shown. The main content area features a navigation menu on the left with links for Home, Empresa, Produtos, Serviços, Publicações, Terceirização, Cursos, Utilitários, Downloads, Literatura, and Contato. The central content area is titled 'Publicações Quimlab' and includes a 'Webmail | Envie seu currículo' link. Below this, there is a text block about the company's philosophy and a link to 'Tabela Periódica dos Elementos Químicos - A História das Descobertas'. The bottom part of the screenshot shows a detailed periodic table of elements with various icons and text for each element.

Formas de envio

Devido a natureza corrosiva ou tóxica de muitos padrões, estes são enviados preferencialmente por transportadora especializada, juntamente com as respectivas fichas de segurança.

Produtos não corrosivos ou tóxicos e com peso inferior a 5 kg podem ser enviados por SEDEX ou Federal Express para todo o território nacional, com prazo de entrega de até 3 dias, após liberação pelo setor de expedição.

Preferencialmente sempre enviamos nossos produtos de acordo com as instruções do cliente mencionadas no pedido de compra.

Garantia

Todos os nossos produtos são garantidos quanto às informações constantes nos rótulos, certificados e instruções de uso.

Não garantimos nossos produtos para usos que não sejam aqueles especificados nos certificados ou instruções de uso.

As garantias são válidas somente dentro do prazo de validade do produto.

Não responsabilizamos por produtos armazenados em condições não apropriadas e contaminados durante o manuseio.

Não garantimos a estabilidade de formulações solicitadas pelo cliente sem estudo prévio de compatibilidade química entre as diferentes substâncias presentes.

Limitações de Uso

Todos os produtos deste catálogo são para uso exclusivo em laboratórios ou propósitos químicos.

Seus manuseios devem ser feitos por pessoal técnico com conhecimentos de normas de segurança de manipulação de produtos químicos e descartes.

Não podem ser usados como drogas, aditivos de alimentos, cosméticos, agricultura, produtos de limpeza ou qualquer outro uso industrial ou doméstico, se não aqueles propostos para o produto.

Não nos responsabilizamos por uso indevido de nossos produtos, uma vez que partimos do pré-suposto que todos os usuários são químicos ou especialistas, que conhecem os riscos e normas de segurança de manuseio de produtos químicos.

Central de Atendimento

Dispomos de técnicos especializados em fornecer todas as informações necessárias ao correto manuseio de nossos produtos e padrões

Estas informações podem ser obtidas por:

E-mail: **atendimento@quimlab.com.br**

Telefone ou Fax : (0**12) **3958-5627**

Padrões SpecSol® para Absorção Atômica (AA)

Características Principais

- Fornecidas com relatório de rastreabilidade aos correspondentes padrões NIST (USA), quando disponível;
- Concentrações e incertezas determinadas lote-a-lote;
- Produzidas com fontes metálicas de alta pureza (mínimo 99,95%);
- Produzidas com água destilada deionizada Tipo 1;
- Produzidas com ácidos ultra-puros;
- Acondicionados em frascos de polietileno ou polipropileno de elevada pureza fornecidos pela Nalgene®;
- Disponibilidade de elementos em concentrações de 1 até 10000 mg/L (ppm);
- Validade: 2 anos (24 meses).



Padrões SpecSol® AA

Padrões SpecSol® Monoelementares Absorção Atômica (AA)

Disponíveis em frascos de 125 e 500 mL nas concentrações de 1000 mg/L (ppm) e prontas para serem diluídas volumetricamente ou gravimetricamente nas concentrações desejadas. Validade de 2 anos.

Código	Elemento	Material de Partida	Matriz	Concentração (mg/L)	Volume
AAAL1000V-125	Alumínio	Al	HCl	1000	125
AASB1000V-125	Antimônio	Sb	HCl + HNO ₃	1000	125
AAAS1000V-125	Arsênio	As ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
AABA1000V-125	Bário	BaCO ₃	HNO ₃	1000	125
AABE1000V-125	Berílio	Be	HCl	1000	125
AABI1000V-125	Bismuto	Bi	HNO ₃	1000	125
AAB1000V-125	Boro	H ₃ BO ₃	H ₂ O	1000	125
AACD1000V-125	Cádmio	Cd	HNO ₃	1000	125
AACA1000V-125	Cálcio	CaCO ₃	HNO ₃	1000	125
AACE1000V-125	Cério	CeO ₂	HNO ₃	1000	125
AACS1000V-125	Césio	CsCl	HNO ₃	1000	125
AAPB1000V-125	Chumbo	Pb	HNO ₃	1000	125
AACO1000V-125	Cobalto	Co	HNO ₃	1000	125
AACU1000V-125	Cobre	Cu	HNO ₃	1000	125
AACR1000V-125	Cromo	Cr	HCl	1000	125
AADY1000V-125	Disprósio	Dy ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
AAER1000V-125	Érbio	Er ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
AASC1000V-125	Escândio	Sc ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
AASN1000V-125	Estanho	Sn	HCl + HNO ₃	1000	125
AASR1000V-125	Estrôncio	SrCO ₃	HNO ₃	1000	125
AAEU1000V-125	Európio	Eu ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
AAFE1000V-125	Ferro	Fe	HNO ₃	1000	125
AAP1000V-125	Fósforo	H ₃ PO ₄	H ₂ O	1000	125
AAGD1000V-125	Gadolínio	Gd ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
AAGA1000V-125	Gálio	Ga	HNO ₃	1000	125
AAGE1000V-125	Germânio	Ge O ₂	Ác. Oxálico	1000	125
AAHF1000V-125	Háfnio	Hf	HNO ₃ + HF	1000	125
AAHO1000V-125	Hólmio	Ho ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
AAIN1000V-125	Índio	In	HNO ₃	1000	125
AAIR1000V-050	Írídio	Ir / (NH ₄) ₂ IrCl ₆	HCl	1000	50
AAYB1000V-125	Ítérbio	Yb ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
AAY1000V-125	Ítrio	Y ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
AALA1000V-125	Lantânio	La ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125

Código	Elemento	Material de Partida	Matriz	Concentração (mg/L)	Volume
AAL1000V-125	Lítio	LiCl	HNO ₃	1000	125
AALU1000V-125	Lutécio	Lu ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
AAMG1000V-125	Magnésio	Mg	HNO ₃	1000	125
AAMN1000V-125	Manganês	Mn	HNO ₃	1000	125
AAHG1000V-125	Mercúrio	Hg	HNO ₃	1000	125
AAMO1000V-125	Molibdênio	Mo	HNO ₃ + HCl	1000	125
AAND1000V-125	Neodímio	Nd ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
AANB1000V-125	Nióbio	Nb ₂ O ₅	HNO ₃ + HF	1000	125
AANI1000V-125	Níquel	Ni	HNO ₃	1000	125
AAOS1000V-050	Ósmio	O ₅ O ₄ / (NH ₄) ₂ O ₅ Cl ₆	HCl	1000	50
AAAU1000V-050	Ouro	Au	HCl + HNO ₃	1000	50
AAPD1000V-125	Paládio	Pd	HCl + HNO ₃	1000	125
AAPT1000V-125	Platina	Pt	HCl + HNO ₃	1000	125
AAK1000V-125	Potássio	KCl	HNO ₃	1000	125
AAPR1000V-125	Praseodímio	Pr ₆ O ₁₁	HNO ₃	1000	125
AAAG1000V-125	Prata	Ag	HNO ₃	1000	125
AARE1000V-125	Rênio	Re	HNO ₃	1000	125
AARH1000V-050	Ródio	Rh	HCl	1000	50
AARB1000V-125	Rubídio	Rb ₂ CO ₃	HNO ₃	1000	125
AARU1000V-125	Rutênio	Ru / (NH ₄) ₂ RuCl ₆	HCl	1000	125
AASM1000V-125	Samário	Sm ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
AASE1000V-125	Selênio	Se	HNO ₃	1000	125
AASI1000V-125	Silício	(NH ₄) ₂ SiF ₆	H ₂ O	1000	125
AANA1000V-125	Sódio	NaCl	HNO ₃	1000	125
AATL1000V-125	Tálio	Tl	HNO ₃	1000	125
AATA1000V-125	Tântalo	Ta	HNO ₃ + HF	1000	125
AATE1000V-125	Telúrio	Te	HNO ₃	1000	125
AATB1000V-125	Térbio	Tb ₄ O ₇	HNO ₃	1000	125
AATI1000V-125	Titânio	Ti	HNO ₃ + HF	1000	125
AATH1000V-125	Tório	Th(NO ₃) ₄	HNO ₃	1000	125
AATM000V-125	Túlio	Tm ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
AAW1000V-125	Tungstênio	W	HNO ₃ + HF	1000	125
AAU1000V-125	Urânio	UO ₂ (NO ₃) ₂	HNO ₃	1000	125
AAV1000V-125	Vanádio	V	HNO ₃ + HCl	1000	125
AAZN1000V-125	Zinco	Zn	HNO ₃	1000	125
AAZR1000V-125	Zircônio	Zr	HNO ₃ + HF	1000	125

Padrões SpecSol[®] para Plasma (ICP - AES)

Características Principais

- Fornecidas com relatório de rastreabilidade aos correspondentes aos padrões NIST (USA), quando disponível;
- Concentrações e incertezas determinadas lote-a-lote.
- Relatório da análise de contaminantes presentes na solução.
- Produzidas com fontes metálicas de alta pureza (mínimo 99,95%);
- Produzidas com água destilada deionizada Tipo 1;
- Produzidas com ácidos ultra-puros;
- Acondicionados em frascos de polietileno ou polipropileno de elevada pureza fornecidos pela Nalgene[®];
- Disponibilidade de elementos em concentrações de 1 até 10000 mg/L;
- Fornecimento de padrões mono e multi-elementares com elementos e concentrações determinadas de acordo com a necessidade dos clientes;
- Validade de 2 anos.



Padrões SpecSol[®] Plasma

Padrões SpecSoL[®] Monoelementares para Plasma (ICP-AES)

Disponíveis em frascos de 125 e 500 mL nas concentrações de 1000 mg/L (ppm) e prontas para serem diluídas volumetricamente ou gravimetricamente nas concentrações desejadas.

Acompanha certificado com concentração máxima de contaminantes. Validade de 2 anos.

Código	Elemento	Material de Partida	Matriz	Concentração (mg/L)	Volume
ICPAI1000V-125	Alumínio	Al	HCl	1000	125
ICPSB1000V-125	Antimônio	Sb	HCl + HNO ₃	1000	125
ICPAS1000V-125	Arsênio	As ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
ICPBA1000V-125	Bário	BaCO ₃	HNO ₃	1000	125
ICPBE1000V-125	Berílio	Be	HCl	1000	125
ICPBI1000V-125	Bismuto	Bi	HNO ₃	1000	125
ICPB1000V-125	Boro	H ₃ BO ₃	H ₂ O	1000	125
ICPCD1000V-125	Cádmio	Cd	HNO ₃	1000	125
ICPCA1000V-125	Cálcio	CaCO ₃	HNO ₃	1000	125
ICPCE1000V-125	Cério	CeO ₂	HNO ₃	1000	125
ICPCS1000V-125	Césio	CsCl	HNO ₃	1000	125
ICPPB1000V-125	Chumbo	Pb	HNO ₃	1000	125
ICPCO1000V-125	Cobalto	Co	HNO ₃	1000	125
ICPCU1000V-125	Cobre	Cu	HNO ₃	1000	125
ICPCR1000V-125	Cromo	Cr	HCl	1000	125
ICPDY1000V-125	Disprósio	Dy ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
ICPER1000V-125	Érbio	Er ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
ICPSC1000V-125	Escândio	Sc ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
ICPSN1000V-1254	Estanho	Sn	HCl + HNO ₃	1000	125
ICPSR1000V-125	Estrôncio	SrCO ₃	HNO ₃	1000	125
ICPEU1000V-125	Európio	Eu ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
ICPFE1000V-125	Ferro	Fe	HNO ₃	1000	125
ICPP1000V-125	Fósforo	H ₃ PO ₄	H ₂ O	1000	125
ICPGD1000V-125	Gadolínio	Gd ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
ICPGA1000V-125	Gálio	Ga	HNO ₃	1000	125
ICPGE1000V-125	Germânio	GeO ₂	Ác. Oxálico	1000	125
ICPHF1000V-125	Háfênio	Hf	HNO ₃ + HF	1000	125
ICPHO1000V-125	Hólmio	Ho ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
ICPIN1000V-125	Índio	In	HNO ₃	1000	125
ICPIR1000V-050	Írídio	Ir / (NH ₄) ₂ IrCl ₆	HCl	1000	50
ICPYB1000V-125	Itérbio	Yb ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
ICPY1000V-125	Ítrio	Y ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
ICPLA1000V-125	Lantânio	La ₂ O ₃	HNO ₃	1000	125
ICPLI1000V-125	Lítio	LiCl	HNO ₃	1000	125

Código	Elemento	Material de Partida	Matriz	Concentração (mg/L)	Volume
ICPLU1000-125	Lutécio	Lu_2O_3	HNO_3	1000	125
ICPMG1000-125	Magnésio	Mg	HNO_3	1000	125
ICPMN1000-125	Manganês	Mn	HNO_3	1000	125
ICPHG1000-125	Mercúrio	Hg	HNO_3	1000	125
ICPMO1000-125	Molibdênio	Mo	$\text{HNO}_3 + \text{HCl}$	1000	125
ICPND1000-125	Neodímio	Nd_2O_3	HNO_3	1000	125
ICPNB1000-125	Nióbio	Nb	$\text{HF} + \text{HNO}_3$	1000	125
ICPNI1000-125	Níquel	Ni	HNO_3	1000	125
ICPOS1000-050	Ósmio	$\text{OsO}_4 / (\text{NH}_4)_2\text{OsCl}_6$	HCl	1000	50
ICPAU1000-050	Ouro	Au	$\text{HCl} + \text{HNO}_3$	1000	50
ICPPD1000-125	Paládio	Pd	$\text{HCl} + \text{HNO}_3$	1000	125
ICPPT1000-125	Platina	Pt	$\text{HCl} + \text{HNO}_3$	1000	125
ICPK1000-125	Potássio	KCl	HNO_3	1000	125
ICPPR1000-125	Praseodímio	Pr_6O_{11}	HNO_3	1000	125
ICPAG1000-125	Prata	Ag	HNO_3	1000	125
ICPRE1000-125	Rênio	Re	HNO_3	1000	125
ICPRH1000-050	Ródio	Rh	HCl	1000	50
ICPRB1000-125	Rubídio	Rb_2CO_3	HNO_3	1000	125
ICPRU1000-125	Rutênio	$\text{Ru} / (\text{NH}_4)_2\text{RuCl}_6$	HCl	1000	125
ICPSM1000-125	Samário	Sm_2O_3	HNO_3	1000	125
ICPSE1000-125	Selênio	Se	HNO_3	1000	125
ICPSI1000-125	Silício	$(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$	H_2O	1000	125
ICPNA1000-125	Sódio	NaCl	HNO_3	1000	125
ICPTL1000-125	Tálio	Tl	HNO_3	1000	125
ICPTA1000-125	Tântalo	Ta	$\text{HNO}_3 + \text{HF}$	1000	125
ICPTE1000-125	Telúrio	Te	HNO_3	1000	125
ICPTB1000-125	Térbio	Tb_4O_7	HNO_3	1000	125
ICPTI1000-125	Titânio	Ti	$\text{HNO}_3 + \text{HF}$	1000	125
ICPTH1000-125	Tório	$\text{Th}(\text{NO}_3)_4$	HNO_3	1000	125
ICPTM000-125	Túlio	Tm_2O_3	HNO_3	1000	125
ICPW1000-125	Tungstênio	W	$\text{HNO}_3 + \text{HF}$	1000	125
ICPU1000-125	Urânio	$\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$	HNO_3	1000	125
ICPV1000-125	Vanádio	V	$\text{HNO}_3 + \text{HCl}$	1000	125
ICPZN1000-125	Zinco	Zn	HNO_3	1000	125
ICPZR1000-125	Zircônio	Zr	$\text{HNO}_3 + \text{HF}$	1000	125

Padrões SpecSol® Multielementares para Plasma (ICP-AES) e AAS

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG1V-125	ICP Padrão G1 Multielementar 5 elementos	Ag	100	Pb	100	HNO ₃	125 mL
		Cd	100	Tl	100		
		Hg	100				

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG2V-125	ICP Padrão G2 Multielementar 26 elementos	Al	100	Mg	100	HNO ₃ + HCl + traços HF	125 mL
		B	100	Mn	100		
		Ba	100	Mo	100		
		Be	100	Na	100		
		Bi	100	Ni	100		
		Ca	100	P	100		
		Cd	100	Pb	100		
		Co	100	Sr	100		
		Cr	100	Sn	100		
		Cu	100	Ti	100		
		Fe	100	Tl	100		
K	100	V	100				
Li	100	Zn	100				

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG3V-125	ICP Padrão G3 Multielementar 4 elementos para gerador de hidretos	As	100	Se	100	HNO ₃	125 mL
		Hg	100	Te	100		

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG4V-125	ICP Padrão G4 Multielementar 7 elementos alcalinos	Ba	100	Mg	100	HNO ₃ + HCl	125 mL
		Be	100	Na	100		
		Ca	100	Sr	100		
		Li	100				

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG5V-125	ICP Padrão G5 Multielementar 15 elementos	Be	100	Mo	100	HNO ₃ + HCl + traços HF	125 mL
		Bi	100	Ni	100		
		Co	100	Pb	100		
		Cr	100	Sn	100		
		Cu	100	Ti	100		
		Fe	100	V	100		
		Mg	100	Zn	100		
Mn	100						

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG6V-125	ICP Padrão G6 Multielementar 23 elementos	Ag	100	In	100	HNO ₃ + HCl	125 mL
		Al	100	K	100		
		B	100	Li	100		
		Ba	100	Mg	100		
		Bi	100	Mn	100		
		Ca	100	Na	100		
		Cd	100	Ni	100		
		Co	100	Pb	100		
		Cr	100	Sr	100		
		Cu	100	Tl	100		
		Fe	100	Zn	100		
		Ga	100				

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG7V-125	ICP Padrão G7 Multielementar 20 elementos	Al	100	Mo	100	HCl + HNO ₃ + Traços HF	125 mL
		B	100	Na	100		
		Ba	100	Ni	100		
		Ca	100	P	100		
		Cd	100	Pb	100		
		Cr	100	Si	100		
		Cu	100	Sn	100		
		Fe	100	Ti	100		
		Mg	100	V	100		
		Mn	100	Zn	100		

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG8V-125	ICP Padrão G8 Multielementar 12 elementos	Ag	100	Mg	100	HNO ₃	125 mL
		Cd	100	Mn	100		
		Co	100	Na	100		
		Cr	100	Ni	100		
		Cu	100	Pb	100		
		Fe	100	Zn	100		

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG9V-125	ICP Padrão G9 Multielementar 10 elementos	As	100	Se	100	HNO ₃ + Traços HF + HCl	125 mL
		Be	100	Sn	100		
		Li	100	Ti	100		
		Mo	100	P	100		
		Sb	100	V	100		

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG12V-125	ICP Padrão G12 Multielementar 7 elementos para gerador de hidretos	As	100	Sn	100	HNO ₃ + HCl	125 mL
		Bi	100	Se	100		
		Hg	100	Te	100		
		Pb	100				

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG13V-125	ICP Padrão G13 Multielementar 3 elementos	Ag	100	Pb	100	HNO ₃	125 mL
		Hg	100				

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG14V-125	ICP Padrão G14 Multielementar 2 elementos	Sn	100			HNO ₃ HCl	125 mL
		Sb	100				125 mL

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG15V-125	ICP Padrão G15 Multielementar 5 elementos	Cr	100	Ni	100	HNO ₃ + HCl	125 mL
		Cu	100	Pb	100		
		Fe	100				

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG16V-125	ICP Padrão G16 Multielementar 19 elementos	Al	100	Mg	100	HNO ₃ + HCl	125 mL
		As	100	Mn	100		
		Ba	100	Mo	100		
		Ca	100	Na	100		
		Cd	100	Ni	100		
		Co	100	Pb	100		
		Cr	100	Se	100		
		Cu	100	Sr	100		
		Fe	100	Zn	100		
		K	100				

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG17V-125	ICP Padrão G17 Multielementar 21 elementos	Ag	100	Mn	100	HNO ₃ + HCl + traços HF	125 mL
		Al	100	Na	100		
		B	100	Ni	100		
		Ca	100	P	100		
		Co	100	Pb	100		
		Cr	100	Si	100		
		Cu	100	Sn	100		
		Fe	100	Sr	100		
		K	100	Ti	100		
		Mg	100	V	100		
				Zn	100		

Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG18V-125	ICP Padrão G18 Multielementar 15 elementos	Al	5	Mn	5	HCl + HNO ₃	125 mL
		As	5	Mo	5		
		Ba	5	Ni	5		
		Cd	5	Pb	5		
		Co	5	Se	5		
		Cr	5	Sr	5		
		Cu	5	Zn	5		
K	50						
Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG19V-125	ICP Padrão G19 Multielementar 6 elementos	Au	100	Pt	100	HNO ₃ + HCl	125 mL
		Ir	100	Rh	100		
		Pd	100	Ru	100		
Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG20V-125	ICP Padrão G20 Multielementar 6 elementos	Hf	100	Ti	100	HNO ₃ + HCl + HF	125 mL
		Nb	100	W	100		
		Ta	100	Zr	100		
Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG21V-125	ICP Padrão G21 Multielementar 16 elementos Terras Raras	Ce	100	Nd	100	HNO ₃	125 mL
		Dy	100	Pr	100		
		Er	100	Sm	100		
		Eu	100	Sc	100		
		Gd	100	Tb	100		
		Ho	100	Tm	100		
		La	100	Yb	100		
		Lu	100	Y	100		
Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG22V-125	ICP Padrão G22 Multielementar 5 elementos alcalinos	Cs	100	Na	100	HNO ₃	125 mL
		K	100	Rb	100		
		Li	100				
Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG23V-125	ICP Padrão G23 Multielementar 4 elementos	As	100	Sb	100	HNO ₃ + HCl	125 mL
		Se	100	Pb	100		
Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG24V-125	ICP Padrão G24 Multielementar 6 elementos	As	100	Ag	100	HNO ₃ + HCl	125 mL
		Sb	100	Se	100		
		Sr	100	Si	100		
Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG25V-125	ICP Padrão G25 Multielementar 14 elementos	Al	100	Li	100	HNO ₃ + HCl	125 mL
		As	100	Mn	100		
		Ba	100	P	100		
		Cd	100	S	100		
		Co	100	Sn	100		
		Cu	100	V	100		
		K	100	Zn	100		
Código	Descrição	Elementos	Concentração (mg/L)	Elementos	Concentração (mg/L)	Matriz	Volume
MICPG26V-125	ICP Padrão G26 Multielementar 5 elementos	As	100	Se	100	HNO ₃	125 mL
		Bi	100	Te	100		
		Cd	100				

Padrões Organometálicos SpecSol® AA e ICP-AES

Contém concentrações previamente determinadas de metais ou elementos químicos solubilizados em meio orgânico, geralmente hidrocarbonetos como óleo mineral, querosene ou xileno.

São destinadas as análises de metais em óleos lubrificantes e combustíveis pela técnicas de absorção atômica de chama (FAAS), emissão atômica óptica ou com plasma induzido (ICP-AES).

Características Principais

- Preparadas a partir de compostos organometálicos e solventes de alta pureza;
- Disponíveis em concentrações de 1,00 a 5,00 mg/g;
- Fornecidas com relatório de rastreabilidade ao correspondentes padrões NIST (USA) - quando disponível.
- Concentrações e incertezas determinadas lote-a-lote;
- Validade de 2 anos;



Padrões organometálicos SpecSol®

Padrões Organometálicos SpecSol®

Código	Elemento	Concentração (mg/g)	Quantidade (g)
OMAL-1000-050	Alumínio	1,00	50
OMBA-1000-050	Bário	1,00	50
OMCA-1000-050	Cálcio	1,00	50
OMPB-1000-050	Chumbo	1,00	50
OMCD-1000-050	Cádmio	1,00	50
OMCO-1000-050	Cobalto	1,00	50
OMCU-1000-050	Cobre	1,00	50
OMCR-1000-050	Cromo	1,00	50
OMSN-1000-050	Estanho	1,00	50
OMSC-1000-050	Escândio	1,00	50
OMSR-1000-050	Estrôncio	1,00	50
OMFE-1000-050	Ferro	1,00	50
OMP-1000-050	Fósforo	1,00	50
OMLI-1000-050	Lítio	1,00	50
OMMG-1000-050	Magnésio	1,00	50
OMHG-1000-050	Mercúrio	1,00	50
OMMN-1000-050	Manganês	1,00	50
OMNI-1000-050	Níquel	1,00	50
OMK-1000-050	Potássio	1,00	50
OMAG-1000-050	Prata	1,00	50
OMSI-1000-050	Silício	1,00	50
OMNA-1000-050	Sódio	1,00	50
OMV-1000-050	Vanádio	1,00	50
OMZN-1000-050	Zinco	1,00	50

Para outras concentrações e volumes. Consulte-nos!

Soluções SpecSol®

Modificadores de Matrizes

Os modificadores de matrizes Specsol são utilizados em análises por GFAAS para prevenir perdas de analito durante a etapa de cinzas, por conversão do analito em uma espécie pouco volátil.

Tampões de Ionização

Tampões de ionização são usados para aumentar a população de elétrons livres na chama e desse modo suprimir interferências por muitos íons em chamas de alta temperatura como a de óxido nítrico e acetileno. São considerados os melhores tampões de ionização para análise de silício, alumínio e metais alcalinos terrosos, o lantânio (potencial de 5,6 eV) e o Césio.

Modificadores de Matrix SpecSol®

Código	Modificador	Matrix	Concentração	Volume
MODNHP01-125	NH ₄ H ₂ PO ₄	HNO ₃ 0,05%	0,1%	125
MODNHP10-125	NH ₄ H ₂ PO ₄	HNO ₃ 0,05%	1,0%	125
MODMGN01-125	Mg(NO ₃) ₂	HNO ₃ 1%	0,1%	125
MODMGN10-125	Mg(NO ₃) ₂	HNO ₃ 1%	1,0%	125
MODPDN01-125	Pd(NO ₃) ₂	HNO ₃ 10%	0,1%	125
MODPDN10-125	Pd(NO ₃) ₂	HNO ₃ 10%	1,0%	125
MODPDN20-125	Pd(NO ₃) ₂	HNO ₃ 10%	2,0%	125
MODNIN01-125	Ni(NO ₃) ₂	HNO ₃ 1%	0,1%	125
MODNIN10-125	Ni(NO ₃) ₂	HNO ₃ 1%	1,0%	125
MODNIN20-125	Ni(NO ₃) ₂	HNO ₃ 1%	2,0%	125

Tampões de Ionização SpecSol®

Código	Tampão	Matrix	Concentração	Volume
TAMCSC10-125	CsCl	HNO ₃ 1%	1,0%	125
TAMCSC20-125	CsCl	HNO ₃ 1%	2,0%	125
TAMKCL50-125	KCl	HNO ₃ 1%	5,0%	125
TAMLAC50-125	LaCl ₃	HNO ₃ 1%	5,0%	125

UV-Visível - Filtros Sólidos - Specsol®

Características Principais

- Fornecidos com relatório de rastreabilidade aos correspondentes padrões NIST (USA);
- Disponíveis na forma de vidros neutros (NG) para calibração da escala de absorbância no espectro visível, em 3 níveis diferentes, com incerteza máxima de +/- 0,009UA;
- Disponível na forma de metal depositado sobre quartzo para calibração de escala de absorbância no espectro ultravioleta em 3 níveis diferentes, com incerteza máxima de +/- 0,009UA;
- Disponíveis na forma de vidros dopados com terras-raras (dídímio e holmio) para calibração de comprimento de onda com incerteza de 0,2 nm na faixa de 200-900 nm;
- Área disponível para leitura de 8mm x 20 mm;
- Acondicionados em estojos de plástico ou madeira;
- Podem ser recertificados.

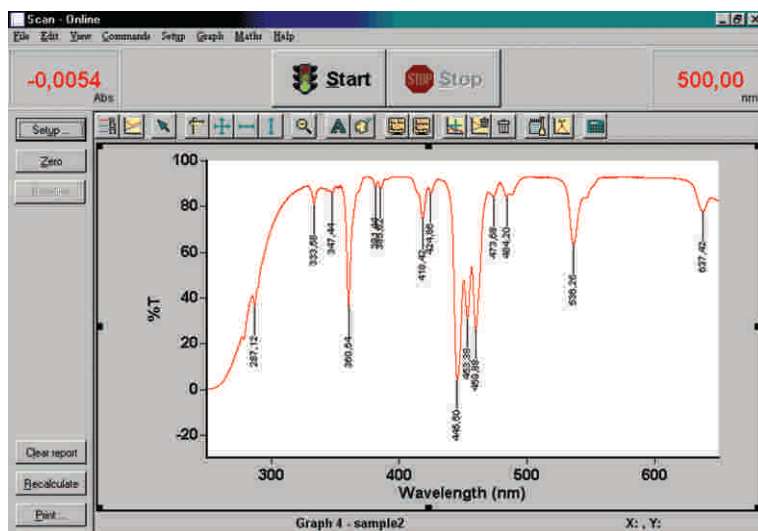


Specsol - Filtros Sólidos



Kit Filtros Sólidos

Exemplo de aplicação - Filtro de Holmio Calibração Comprimento de onda



Filtro Sólido Holmio Specsol - Espectro Típico
Faixa 250 - 700 nm Resolução 0,05 nm

Comprimentos de Onda Certificados

Banda	(nm) à 25°C SBW 1 nm
1	279,30 +/-0,09
2	287,12 +/-0,09
3	333,58 +/-0,09
4	360,54 +/-0,09
5	386,10 +/-0,09
6	418,42 +/-0,09
8	453,38 +/-0,09
9	459,88 +/-0,09
10	484,20 +/-0,09
11	536,26 +/-0,09
12	637,42 +/-0,09

SpecSol® UV-Visível - Filtros Sólidos

Descrição	Aplicação	Apresentação	Código
KIT UV	Calibração de Abs, %T e λ na região de 200-400 nm (ultra-violeta) e faixa até 1 UA	3 filtros metal - on - Quartz e 1 Filtro de Holmio montados em suporte	UVKIT-101
KIT Visível	Calibração de Abs, %T e λ na região de 400-700 nm (visível) e faixa até 1 UA	3 filtros NG e 1 Filtro de Holmio montados em suporte	UVKIT-100
Filtro de vidro neutro	Calibração de Abs na região de 400-700 nm - Abs aproximada em 546 nm é 0,3	1 filtro montado em suporte	UVABS-101
Filtro de vidro neutro	Calibração de Abs na região de 400-700 nm - Abs aproximada em 546 nm é 0,6	1 filtro montado em suporte	UVABS-102
Filtro de vidro neutro	Calibração de Abs na região de 400-700 nm - Abs aproximada em 546 nm é 1,0	1 filtro montado em suporte	UVABS-103
Filtro de Holmio	Calibração da escala de comprimento de onda de 200 à 700 nm	1 filtro montado em suporte	UVL-104
Filtro de Dídimio	Calibração da escala de comprimento de onda de 400 à 850 nm	1 filtro montado em suporte	UVL-105

SpecSol® - UV-Visível - Filtros Líquidos

Características Principais

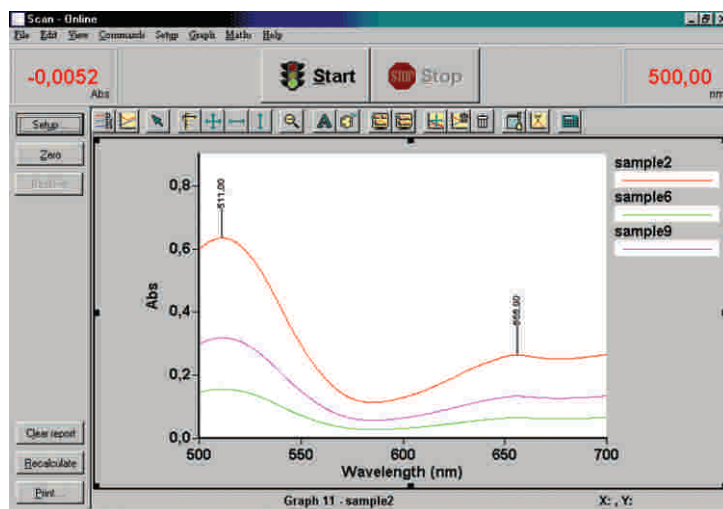
- Fornecidos com relatório de rastreabilidade ao correspondentes padrões NIST (USA);
- Utilizados para calibrações das escalas de transmitância, absorbância e comprimento de onda na região de 200 à 700 nm;
- Também disponíveis em formas de kits para verificações de linearidade e stray light para equipamentos com cubetas normais ou de fluxos;
- Utilizadas para determinação de caminho ótico com elevada precisão;
- Concentrações e incertezas determinadas lote-a-lote;
- Produzidos com substâncias de purezas elevadas;
- Produzidos com água destilada deionizada Tipo 1;
- Produzidos com ácidos ultra-puros;
- Acondicionados em frascos de polietileno ou polipropileno de elevada pureza fornecidos pela Nalgene®;
- Validade de 2 anos.



Filtros SpecSol®

Exemplo de Aplicação:

Perclorato de Co e Ni
para calibração de absorvância



Padrões de Absorvância SpecSol® Perclorato de Cobalto e Níquel

Nível	Absorvância 394 nm	Absorvância 511 nm
1	0,220	0,211
2	0,325	0,314
3	0,655	0,636

SBW 1 nm

U = 0,007 UA

Solução	Aplicação	Volume (mL)	Código
Perclorato de Cobalto e Níquel	Calibração de Abs e %T na região do visível com 0,6 UA	100	UVCO-100
Perclorato de Cobalto e Níquel	KIT calibração de ABS e verificação de linearidade na região do visível Faixa de 0 à 0,8 UA em três níveis de concentrações	3 frascos de 50 mL e solução para zeragem	UVKITCO-050
Dicromato de Potássio	KIT calibração de ABS e verificação de linearidade na região do ultravioleta Faixa de 0 à 0,8 UA em três níveis de concentrações	3 ampolas de 15 mL e solução para zeragem	UVKITCR-015
Perclorato de Hólmio	Calibração da escala de comprimento de onda de 200 à 700 nm	10	UVHOCL-050
Iodeto de Potássio	Determinação do Stray Light no UV	50	UVSLKI-050
Dicromato de Potássio	Determinação do Stray Light no Visível	50	UVSLCR-050

Padrões SpecSol® Enxofre para Fluorescência de Raios-X

Características Principais

As soluções padrões de enxofre para fluorescência de Raios-X (XRF), destinam-se principalmente para calibrações de espectrômetros de Raios-X que analisam teores de enxofre em matrizes de hidrocarbonetos, principalmente óleos combustíveis.

São preparadas gravimetricamente a partir de óleo mineral de alta pureza e sulfetos ou disulfetos alifáticos com purezas mínimas de 99,5%.

Estão disponíveis em faixas de concentração de 0,05% até 10% de enxofre.



Características Principais

- Soluções prontas para uso;
- Incertezas máximas de 2% dos valores nominais;
- Matriz de óleo mineral (Nujol);
- Acondicionadas em frascos de vidro âmbar;
- Validade de 12 meses.

Padrões SpecSol® XRF

Soluções SpecSol® Enxofre para Fluorescência de Raios-X

Concentração (%)	Quantidade (g)	Código
0,05	100	SXRF005-100
0,10	100	SXRF010-100
0,25	100	SXRF025-100
0,50	100	SXRF050-100
0,75	100	SXRF075-100
1,00	100	SXRF100-100
2,50	100	SXRF250-100
5,00	100	SXRF500-100
7,50	100	SXRF750-100
10,0	100	SXRF100-100

Para soluções padrões em concentrações e volumes diferentes. Consulte-nos!

Padrões de pH SpecSol®

Características Principais

- São soluções prontas para uso;
- Fornecidas com relatório de rastreabilidade ao eletrodo padrão de hidrogênio;
- pH e incertezas determinadas lote-a-lote em várias temperaturas;
- Produzidas com substâncias químicas grau analítico ou superior;
- Produzidas com água destilada deionizada Tipo 1;
- Fornecidas em cores padronizadas: pH ácido vermelho, pH neutro laranja, pH básico azul;
- Incorporam corantes que permitem visualizações de contaminações, misturas e diluições;
- Incorporam microbicidas em suas formulações não necessitando conservação de geladeira.;
- Acondicionados em frascos de polietileno ou polipropileno de 500 mL e 1000 mL;
- Validade de 12 a 18 meses.



Laboratório de Medição de Íons
Execução de Rastreabilidade de Soluções de pH SpecSol®

Solução SpecSol® pH

Padrões pH SpecSol® Disponíveis

Várias soluções tampões com formulações IUPAC e não IUPAC estão disponíveis. Outras soluções tampões podem ser preparadas de acordo com a necessidade do cliente.

Tampões IUPAC certificados à 25°C

Código	Tipo	Volume (mL)	pH
PH 168-500 PH 168-1000	Tetraoxalato	500 1000	1,68
PH 400-500 PH 400-1000	Biftalato	500 1000	4,00
PH 686-500 PH 686-1000	Fosfato	500 1000	6,86
PH 700-500 PH 700-1000	Fosfato	500 1000	7,00
PH 741-500 PH 741-1000	Fosfato	500 1000	7,41
PH 918-500 PH 918-1000	Borato	500 1000	9,18
PH 100-500 PH 100-1000	Carbonato	500 1000	10,00
PH 124-500 PH 124-1000	Hidróxido	500 1000	12,45

Tampões não IUPAC certificados à 25°C

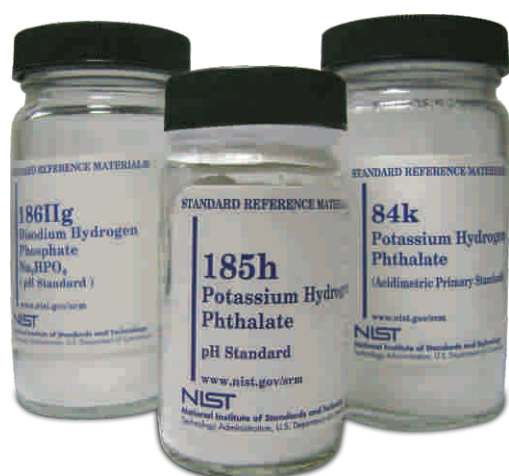
Código	Tipo	Volume (mL)	pH
PH 200-500 PH 200-1000	Citrato	500 1000	2,00
PH 363-500 PH 363-1000	Tartarato	500 1000	3,63
PH 500-500 PH 500-1000	Citrato	500 1000	5,00
PH 600-500 PH 600-1000	Fosfato	500 1000	6,00
PH 800-500 PH 800-1000	Fosfato	500 1000	8,00
PH 114-500 PH 114-1000	Fosfato	500 1000	11,43

Para produção de outras soluções tampões, entre em contato.

Padrões para Eletrodos Íons Seletivos - (ISE) SpecSol[®]

Características principais

- Soluções prontas para uso;
- Adequadas para calibrações diretas em modos de concentrações ou atividades iônicas;
- Fornecidas com relatório de rastreabilidade aos correspondentes padrões NIST, quando disponíveis;
- Concentrações e incertezas determinadas lote-a-lote;
- Produzidas com substâncias químicas de grau analítico ou superior;
- Produzidas com água destilada-deionizada Tipo 1;
- Acondicionadas em frascos de polietileno ou polipropileno de 500 mL e 1000 mL;
- Validade mínima de 12 meses.



Alguns materiais de referência NIST utilizados nas rastreabilidades dos padrões SpecSol[®]



Padrões SpecSol[®] (pH/ISE/IC)

Relação de produtos SpecSol® ISE

Elétrodo ISE	Solução	Volume (mL)	Código
Amônio	0,1 M NH ₄ Cl	125	ISENH0100-125
Amônio	1000 mg/L como NH ₄ ⁺	125	ISENH1000-125
Brometo	0,1M NaBr	125	ISEBR0100-125
Brometo	1000 mg/L como Br ⁻	125	ISEBR1000-125
Cálcio	0,1M CaCl ₂	125	ISECA0100-125
Cálcio	1000 mg/L como Ca	125	ISECA1000-125
Chumbo	0,1M Pb(ClO ₄) ₂	125	ISEPB0100-125
Chumbo	1000 mg/L como Pb	125	ISEPB1000-125
Cloreto	0,1M NaCl	125	ISECL0100-125
Cloreto	1000 mg/L como Cl ⁻	125	ISECL1000-125
Cobre	0,1M Cu(NO ₃) ₂	125	ISECU0100-125
Cobre	1000 mg/L como Cu	125	ISECU1000-125
Dióxido de Carbono	0,1M NaHCO ₃	125	ISECO0100-125
Dióxido de Carbono	1000 mg/L como CO ₃ ²⁻	125	ISECO1000-125
Fluoreto	0,1M NaF	125	ISEFL010M-125
Fluoreto	1 mg/L como F ⁻	125	ISEFL0001-125
Fluoreto	10 mg/L como F ⁻	125	ISEFL0010-125
Fluoreto	100 mg/L como F ⁻	125	ISEFL0100-125
Fluoreto	1000 mg/L como F ⁻	125	ISEFL1000-125
Iodeto	0,1M KI	125	ISEID1000-125
Iodeto	1000 mg/L como I ⁻	125	ISEID0100-125
Lítio	LiCl 0,1M	125	ISELI0100-125
Lítio	1000 mg/L como Li	125	ISELI1000-125
Nitrato	0,1M NaNO ₃	125	ISENO0100-125
Nitrato	1000 mg/L como NO ₃ ⁻	125	ISENO1000-125
Nitrito	NaNO ₂ 0,1M	125	ISENI0100-125
Nitrito	1000 mg/L como NO ₂ ⁻	125	ISENI1000-125
Potássio	KCl 0,1M	125	ISEKA0100-125
Potássio	1000 mg/L como K	125	ISEKA1000-125
Sódio	NaCl 0,1M	125	ISENA0100-125
Sódio	1000 mg/L como Na	125	ISENA1000-125
Sulfato	K ₂ SO ₄ 0,1M	125	ISESO0100-125
Sulfato	1000 mg/L como SO ₄ ²⁻	125	ISESO1000-125

Padrões para Cromatografia de Íons (IC) SpecSol®

Características principais

- Soluções prontas para uso;
- Utilizadas para calibrações de cromatógrafos de íons;
- Preparadas gravimetricamente a partir de fontes de cátions e ânions de elevada pureza;
- Concentrações e incertezas determinadas lote-a-lote;
- Produzidas com água destilada-deionizada Tipo 1 e ácido ultra-puros;
- Filtradas em membranas de 0,2 µm para minimizar crescimento microbiológico;
- Acondicionadas em frascos Nalgene de polietileno ou polipropileno de 125/250 mL;
- Validade de 12 meses.



Laboratório de Cromatografia de Íons
Execução de controle de qualidade
das soluções SpecSol®



Padrões para IC SpecSol®

Padrões para Cromatografia de Íons Disponíveis em Nossa Linha

Íon	Matriz	Concentração (mg/L)	Volume (mL)	Código
Amônio	Meio Aquoso	1000	125	INH1000V-125
Bicarbonato	Meio Aquoso	1000	125	IHC1000V-125
Bromato	Meio Aquoso	1000	125	IBR31000V-125
Brometo	Meio Aquoso	1000	125	IBR1000V-125
Cálcio	Em HNO ₃ 0,1%	1000	125	ICA1000V-125
Carbonato	Meio Aquoso	1000	125	ICB1000V-125
Cianeto	Em Hidróxido de Sódio 0,1M	1000	125	ICN1000V-125
Clorato	Meio Aquoso	1000	125	IC31000V-125
Cloreto	Meio Aquoso	1000	125	ICL1000V-125
Clorito	Em Meio Tamponado HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ²⁻	1000	125	ICO1000V-125
Cromo Hexavalente	Meio Aquoso	1000	125	IC61000V-125
Fluoreto	Meio Aquoso	1000	125	IFL1000V-125
Fosfato	Meio Aquoso	1000	125	IPO1000V-125
Lítio	Em HNO ₃ 0,1%	1000	125	ILI1000V-125
Magnésio	Em HNO ₃ 0,1%	1000	125	IMG1000V-125

Íon	Matriz	Concentração (mg/L)	Volume(mL)	Código
Nitrato	Em Meio Aquoso	1000	125	INT1000V-125
Nitrito	Em Meio Tamponado $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{--}$	1000	125	INT1000V-125
Potássio	Em HNO_3 0,1%	1000	125	IKO1000V-125
Sódio	Em HNO_3 0,1%	1000	125	INA1000V-125
Sulfato	Meio Aquoso	1000	125	ISO1000V-125
Sulfeto	Em Hidróxido de Sódio 0,1M	1000	125	ISU1000V-125

Padrões de Condutividade Iônica e Salinidade SpecSol®

Características Principais

- São soluções prontas para uso;
- Adequadas para ajuste das constantes de células de condutividade;
- Condutividade e incertezas determinadas lote-a-lote em várias temperaturas;
- Incertezas máximas de 1% do valor nominal do padrão;
- Produzidas com água destilada-deionizada Tipo 1;
- Filtradas em membranas de 0,2 μm para minimizar crescimento microbológico;
- Acondicionadas em frascos de polietileno ou polipropileno de 500 mL e 1000 mL;
- Validade de 6 meses à 12 meses.



Execução de rastreabilidade de padrões de condutividade SpecSol® com padrões NIST

Padrões SpecSol® Condutividade



Padrões de Condutividade SpecSol® Disponíveis

Valores certificados à 25°C

Condutividade	Volume (mL)	Código
147 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (microSiemens/cm)	500	PC147-500
1408 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (microSiemens/cm)	500	PC1408-500
12.800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (microSiemens/cm)	500	PC12800-500
111.100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (microSiemens/cm)	500	PC11110-500

Salinidade como NaCl (25oC)	Volume (mL)	Código
47 mg/L (ppm)	500	PSTD47-500
700 mg/L (ppm)	500	PSTD7000-500
7230 mg/L (ppm)	500	PSTD7230-500

Para outros volumes e concentrações, consulte-nos!

Padrões Orgânicos para Cromatografia SpecSol®

Características Principais

- Produzidas com substâncias orgânicas de alta pureza e solventes grau cromatográfico em conformidade ao "Reagent Chemicals", 9th Edition, American Chemistry Society , 2000;
- Rastreabilidade de massas e volume à RBC;
- Concentrações e incertezas determinadas lote-a-lote;
- Acondicionados em ampolas de vidro de 1 ou 5 mL;
- Fornecidas em configurações mono ou multicomponente de acordo com a solicitação do cliente;
- PAHs, hidrocarbonetos organoclorados, aromáticos e demais substâncias constantes nas principais legislações ambientais brasileiras: Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, Resolução CONAMA 357/2005 e Normas ABNT NBR 10004/2004;
- Validade de 1 ano.



Controle de qualidade de soluções orgânicas SpecSol por GC/FID e GC/MS



Soluções SpecSol de Pesticidas Organoclorados

Soluções Padrões Orgânicas Disponíveis

PESTICIDAS

Código	Pesticidas	Fórmula	CAS Number	Solvente	Concentração (mg/L)	Volume
PO0100-001	2,4,5-T	C ₈ H ₅ Cl ₃ O ₃	93-76-5	Metanol	100	1 mL
PO0100-002	2,4,5-TP (Fenoprop)	C ₉ H ₇ Cl ₃ O ₃	93-72-1	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-003	2,4-D	C ₈ H ₆ Cl ₂ O ₃	94-75-7	Metanol	100	1 mL
PO0100-004	4,4'-DDT	C ₁₄ H ₉ C ₅	50-29-3	Isoctano	100	1 mL
PO0100-005	Alaclor	C ₁₄ H ₂₀ ClNO ₂	15972-60-8	Metanol	100	1 mL
PO0100-006	Aldrin	C ₁₂ H ₈ Cl ₆	309-00-2	Isoctano	100	1 mL
PO0100-007	Atrazina	C ₈ H ₁₄ ClN ₅	1912-24-9	Metanol	100	1 mL
PO0100-008	Bentazona	C ₁₀ H ₁₂ N ₂ O ₃ S	25057-89-0	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-009	Carbaril	C ₁₂ H ₁₁ NO ₂	63-25-2	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-010	Clordano	C ₁₀ H ₆ Cl ₈	57-74-9	Isoctano	100	1 mL
PO0100-011	Demeton O e S	C ₈ H ₉ O ₃ PS ₂	8065-48-3	Isoctano	100	1 mL
PO0100-012	Dieldrin	C ₁₂ H ₈ Cl ₆ O	60-57-1	Metanol	100	1 mL
PO0100-013	Endosulfan-alfa	C ₉ H ₆ Cl ₆ O ₃ S	959-98-8	Metanol	100	1 mL
PO0100-014	Endosulfan-Beta	C ₉ H ₆ Cl ₆ O ₃ S	33213-65-9	Metanol	100	1 mL
PO0100-015	Endrin	C ₁₂ H ₈ Cl ₆ O	72-20-8	Isoctano	100	1 mL
PO0100-016	Glifosato	C ₃ H ₈ NO ₅ P	1071-83-6	H ₂ O	100	1 ml
PO0100-017	Gution (Methil Azinphos)	C ₁₀ H ₁₂ N ₃ O ₃ PS ₂	86-50-0	Isoctano	100	1 mL
PO0100-018	HCH-alfa (BHC)	C ₆ H ₆ Cl ₆	319-84-6	Isoctano	100	1 mL
PO0100-019	HCH-gama (BHC) (Lindano)	C ₆ H ₆ Cl ₆	58-89-9	Isoctano	100	1 mL
PO0100-020	Heptacloro	C ₁₀ H ₅ Cl ₇	76-44-8	Metanol	100	1 mL
PO0100-021	Heptacloro epóxido Isômero B	C ₁₀ H ₅ Cl ₇ O	28044-83-9	Metanol	100	1 mL
PO0100-022	Hexaclorobenzeno	C ₆ Cl ₆	118-74-1	Isoctano	100	1 mL
PO0100-023	Malation	C ₁₀ H ₁₉ O ₆ PS ₂	121-75-5	Isoctano	100	1 mL
PO0100-024	Metolacloro	C ₁₅ H ₂₂ ClNO ₂	51218-45-2	Metanol	100	1 mL
PO0100-025	Metoxicloro	C ₁₆ H ₁₅ Cl ₃ O ₂	72-43-5	Metanol	100	1 mL
PO0100-026	Mirex (Dodecacloro)	C ₁₀ Cl ₁₂	2385-85-5	Isoctano	100	1 mL
PO0100-027	Molinato	C ₉ H ₁₇ NOS	2212-67-1	Metanol	100	1 mL
PO0100-028	Paration	C ₁₀ H ₁₄ NO ₅ PS	56-38-2	Isoctano	100	1 mL
PO0100-029	Paration Metil	C ₈ H ₁₀ NO ₅ PS	298-00-0	Isoctano	100	1 mL
PO0100-030	Pendimetalina	C ₁₃ H ₁₉ N ₃ O ₄	40487-42-1	Isoctano	100	1 mL
PO0100-031	Pentaclorofenol	C ₆ HCl ₅ O	87-86-5	Metanol	100	1 mL
PO0100-032	Permetrina	C ₂₁ H ₂₀ Cl ₂ O ₃	52645-53-1	Metanol	100	1 mL

Código	Pesticidas	Fórmula	CAS Number	Solvente	Concentração (mg/L)	Volume
PO0100-033	Phorate	C ₇ H ₁₇ O ₂ PS ₃	298-02-2	Isoctano	100	1 mL
PO0100-034	Propanil	C ₉ H ₉ Cl ₂ NO	709-98-8	Metanol	100	1 mL
PO0100-035	Simazina	C ₇ H ₁₂ ClN ₅	122-34-9	Metanol	100	1 mL
PO0100-036	Toxafeno (camphechlor)	C ₁₀ H ₁₀ C ₈	8001-35-2	Isoctano	100	1 mL
PO0100-037	trans-Nonacloro	C ₁₀ H ₅ Cl ₉	39765-80-5	Isoctano	100	1 mL
PO0100-038	Trifluralina	C ₁₃ H ₁₆ F ₃ N ₃ O ₄	1582-09-8	Metanol	100	1 mL

Hidrocarbonetos Poliaromáticos (PAHs)

Código	PAHs	Fórmula	CAS Number	Solvente	Concentração (mg/L)	Volume
PO0100-039	1,2:5,6-Dibenzantracene (Dibenz(a,h)antraceno)	C ₂₂ H ₁₄	53-70-3	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-040	1,2-Benzanthracene (benzo(a)antracene)	C ₁₈ H ₁₂	56-55-3	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-041	1-Methylnaphthalene	C ₁₁ H ₁₀	90-12-0	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-042	2,3,5-Trimethylnaphthalene	C ₁₃ H ₁₄	2245-38-7	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-043	2,6-Dimethylnaphthalene	C ₁₂ H ₁₂	581-42-0	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-044	2-Methylnaphthalene	C ₁₁ H ₁₀	91-57-6	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-045	Acenaphthene	C ₁₂ H ₁₀	83-32-9	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-046	Acenaphthylene	C ₁₂ H ₈	208-96-8	Metanol	100	1 mL
PO0100-047	Anthracene	C ₁₄ H ₁₀	120-12-7	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-048	Benz(e)acephenanthylene (Benzo(b)Fluoranthene)	C ₂₀ H ₁₂	205-99-2	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-050	Benzo(a)pyrene	C ₂₀ H ₁₂	50-32-8	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-051	Benzo(g,h,i)perylene	C ₂₂ H ₁₂	191-24-2	Acetonitrila Diclorometano	100	1 mL
PO0100-052	Benzo(k)fluoranthene	C ₂₀ H ₁₂	207-08-9	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-053	Biphenyl	C ₁₂ H ₁₀	92-52-4	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-054	Chrysene	C ₁₈ H ₁₂	218-01-9	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-055	Fluoranthene	C ₁₆ H ₁₀	206-44-0	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-056	Fluorene	C ₁₃ H ₁₀	86-73-7	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-057	Indeno[1,2,3-cd]pyrene	C ₂₂ H ₁₂	193-39-5	Metanol	100	1 mL
PO0100-058	Naphthalene	C ₁₀ H ₈	91-20-3	Metanol	100	1 mL
PO0100-059	Perylene	C ₂₀ H ₁₂	198-55-0	Acetonitrila Diclorometano	100	1 mL
PO0100-060	Phenanthren	C ₁₄ H ₁₀	85-01-8	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-061	Pyrene	C ₁₆ H ₁₀	129-00-0	Acetonitrila	100	1 mL
PO0100-062	Triphenylene	C ₁₈ H ₁₂	217-59-4	Acetonitrila	100	1 mL

Hidrocarbonetos Aromáticos/Organoclorados

Código	Hidrocarboneto	Fórmula	CAS Number	Solvente	Concentração (mg/L)	Volume
PO1000-063	Benzeno	C ₆ H ₆	71-43-2	Metanol	1000	1 mL
PO1000-064	Clorobenzeno	C ₆ H ₅ Cl	108-90-7	Metanol	1000	1 mL
PO1000-065	Clorofórmio	CHCl ₃	67-66-3	Metanol	1000	1 mL
PO1000-066	2-Clorotolueno	C ₇ H ₇ Cl	95-49-8	Metanol	1000	1 mL
PO1000-067	1,2-Diclorobenzeno	C ₆ H ₄ Cl ₂	95-50-1	Metanol	1000	1 mL
PO1000-068	1,4-Diclorobenzeno	C ₆ H ₄ Cl ₂	106-46-7	Metanol	1000	1 mL
PO1000-069	1,2-Dicloroetano	C ₂ H ₄ Cl ₂	107-06-2	Metanol	1000	1 mL
PO1000-070	1,1-Dicloroetileno	C ₂ H ₂ Cl ₂	75-35-4	Metanol	1000	1 mL
PO1000-071	Diclorometano	CH ₂ Cl ₂	75-09-2	Metanol	1000	1 mL
PO1000-072	Estireno	C ₈ H ₈	100-42-5	Metanol	1000	1 mL
PO1000-073	Etilbenzeno	C ₈ H ₁₀	100-41-4	Metanol	1000	1 mL
PO1000-074	Tetracloroeto de carbono	CCl ₄	56-23-5	Metanol	1000	1 mL
PO1000-075	Tetracloroetileno	C ₂ Cl ₄	127-18-4	Metanol	1000	1 mL
PO1000-076	Tolueno	C ₇ H ₈	108-88-3	Metanol	1000	1 mL
PO1000-077	1,2,3-Triclorobenzeno	C ₆ H ₃ Cl ₃	87-61-6	Metanol	1000	1 mL
PO1000-078	1,2,4-Triclorobenzeno	C ₆ H ₃ Cl ₃	120-82-1	Metanol	1000	1 mL
PO1000-079	1,1,1-Tricloroetano	C ₂ H ₃ Cl ₃	71-55-6	Metanol	1000	1 mL
PO1000-080	Tricloroetileno	C ₂ HCl ₃	79-01-6	Metanol	1000	1 mL
PO1000-081	2,4,6 -Triclorofenol	C ₆ H ₃ Cl ₃ O	88-06-2	Metanol	1000	1 mL
PO1000-082	m - Xileno	C ₈ H ₁₀	108-38-3	Metanol	1000	1 mL
PO1000-083	p - Xileno	C ₈ H ₁₀	106-42-3	Metanol	1000	1 mL
PO1000-084	o - Xileno	C ₈ H ₁₀	95-47-6	Metanol	1000	1 mL

Hidrocarbonetos Alcanos

Código	Alcanos	Fórmula	CAS Number	Solvente	Concentração mg/L	Volume
PO1000-085	n-Decano	C ₁₀ H ₂₂	124-18-5	Isoctano	1000	1 mL
PO1000-086	n-Dodecano	C ₁₂ H ₂₆	112-40-3	Isoctano	1000	1 mL
PO1000-087	n-Heptadecano	C ₁₇ H ₃₆	629-78-7	Isoctano	1000	1 mL
PO1000-088	n-Hexadecano	C ₁₆ H ₃₄	544-76-3	Isoctano	1000	1 mL
PO1000-089	n-Nonano	C ₉ H ₂₀	111-84-2	Isoctano	1000	1 mL
PO1000-090	n-Octadecano	C ₁₈ H ₃₈	593-45-3	Isoctano	1000	1 mL
PO1000-091	n-Pentadecano	C ₁₅ H ₃₂	629-62-9	Isoctano	1000	1 mL
PO1000-092	n-Tetradecano	C ₁₄ H ₃₀	629-59-4	Isoctano	1000	1 mL
PO1000-093	n-Tridecane	C ₁₃ H ₂₈	629-50-5	Isoctano	1000	1 mL
PO1000-094	n-Undecano	C ₁₁ H ₂₄	1120-21-4	Isoctano	1000	1 mL

Substâncias Orgânicas de Interesse Ambiental

Código	Substância	Fórmula	CAS Number	Solvente	Concentração (mg/L)	Volume
PO1000-095	Acetato de Etila	C ₄ H ₈ O ₂	141-78-6	Metanol	1000	1 mL
PO1000-096	Acetato de Vinila	C ₄ H ₆ O ₂	108-05-4	Metanol	1000	1 mL
PO1000-097	Acrilonitrila	C ₃ H ₃ N	107-13-1	Metanol	1000	1 mL
PO1000-098	Azobenzeno	C ₁₂ H ₁₀ N ₂	103-33-3	Metanol	1000	1 mL
PO1000-099	Benzidina	C ₁₂ H ₁₂ N ₂	92-87-5	Metanol	1000	1 mL
PO1000-100	Bromofórmio	CHBr ₃	75-25-2	Metanol	1000	1 mL
PO1000-101	2-Clorofenol	C ₆ H ₅ ClO	95-57-8	Metanol	1000	1 mL
PO1000-102	Dibenzotiofeno	C ₁₂ H ₈ S	132-65-0	Metanol	1000	1 mL
PO1000-103	3,3'-Diclorobenzidina	C ₁₂ H ₁₀ Cl ₂ N ₂	91-94-1	Metanol	100	1 mL
PO1000-104	2,4-Diclorofenol	C ₆ H ₄ Cl ₂ O	120-83-2	Metanol	1000	1 mL
PO1000-105	1,4-Dioxano	C ₄ H ₈ O ₂	123-91-1	Metanol	1000	1 mL
PO1000-106	Dissulfeto de Carbono	CS ₂	75-15-0	Metanol	1000	1 mL
PO1000-107	1-Dodecanethiol	C ₁₂ H ₂₆ S	112-55-0	Isoctano	1000	1 mL
PO1000-108	Tributilfosfato	C ₁₂ H ₂₇ PO ₄	126-73-8	Metanol	1000	1 mL

Soluções para Avaliação de Detectores e Colunas

Código	Tipo Detector	Teste de Detectores	Solvente	Concentração	Volume
PO1000-109	FID	Tetradecano (C14) Pentadecano (C15) Hexadecano (C16)	Isoctano	0,03% 0,03% 0,03%	1 mL
PO1000-110	FID	Tetradecano (C14) Pentadecano (C15) Hexadecano (C16)	Isoctano	0,003% 0,003% 0,003%	1 mL
PO1000-111	PID	Naftaleno 1,2,3-Triclorobenzeno	Isoctano	4 ppm 4 ppm	1 mL
PO1000-112	ELCD	Azobenzeno Heptacloro Octadecano	Isoctano	300 ppb 300 ppb 150 ppm	1 mL
PO1000-113	TCD	Tetradecano (C14) Pentadecano (C15) Hexadecano (C16)	Isoctano	0,3% 0,3% 0,3%	1 mL
PO1000-114	ECD	Lindano Aldrin	Isoctano	33 ppb	1 mL
PO1000-115	FPD	Dodecanotiol Tributilfosfato Metil paration Pentadecano	Isoctano	0,002% 0,002% 0,002% 0,4%	1 mL
PO1000-116	TSD	Azobenzeno Metil Paration Malation Heptadecano	Isoctano	2 ppm 2 ppm 4 ppm 4000 ppm	1 mL

Soluções Multicomponentes

PO1000-117	BETX	Benzeno Tolueno Étilbenzeno e O, P e M Xileno	Isoctano	1000 ppm	1 mL
PO1000-118	THMT	Bromodiclora metano Clorodibromometano Clorofórmio e Bromofórmio	Isoctano	1000 ppm	1 mL

Para outros volumes e concentrações, consulte-nos!

Padrões para Volumetria SpecSol®

Características principais

- Soluções prontas para uso;
- Padronizadas lote-a-lote com incertezas máximas de 1%;
- Rastreadas ao correspondentes padrões NIST;
- Preparadas a partir de reagentes grau analítico e água Tipo 1;
- Acondicionadas em frascos de polietileno ou vidro âmbar;
- Validade de 12 meses.



Padrões Primários NIST utilizados na rastreabilidade das soluções padrões para volumetria SpecSol®



Solução SpecSol Volumetria

Soluções Padrões SpecSol® para Volumetria Disponíveis

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO	VOLUME	RASTR.	VAL.
VHCL010N-1000	ÁCIDO CLORÍDRICO 0,1 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VHCL05N-1000	ÁCIDO CLORÍDRICO 0,5 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VHCL1N-1000	ÁCIDO CLORÍDRICO 1 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VHSO001N-1000	ÁCIDO SULFÚRICO 0,01 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VHSO002N-1000	ÁCIDO SULFÚRICO 0,02 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VHSO005N-1000	ÁCIDO SULFÚRICO 0,05 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VHSO010N-1000	ÁCIDO SULFÚRICO 0,1 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VHSO050N-1000	ÁCIDO SULFÚRICO 0,50 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VHSO100N-1000	ÁCIDO SULFÚRICO 1,00 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VKBR010N-1000	BROMETO DE POTÁSSIO 0,1 N	Iodometria	1000	NIST	1 ano
VNCA010N-1000	CARBONATO DE SÓDIO 0,1 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VNCA05M-1000	CARBONATO DE SÓDIO 0,5 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VNH4071M-1000	CLORETO DE AMÔNIO 0,71 M	Argentimetria	1000	NIST	1 ano
VCA0125M-1000	CLORETO DE CÁLCIO 0,125 M	Complexometria	1000	NIST	1 ano
VPBCL0025M-1000	CLORETO DE CHUMBO 0,025 M	Oximetria/Redutometria	1000	NIST	1 ano
VFE001M-1000	CLORETO FÉRRICO 0,01 M	Complexometria	1000	NIST	1 ano
VNA001M-1000	CLORETO DE SÓDIO 0,01 M	Argentimetria	1000	NIST	1 ano
VNA010M-1000	CLORETO DE SÓDIO 0,1 M	Argentimetria	1000	NIST	1 ano
VNA005N-1000	CLORETO DE SÓDIO 0,05 N	Argentimetria	1000	NIST	1 ano
VNA0141N-1000	CLORETO DE SÓDIO 0,141 N	Argentimetria	1000	NIST	1 ano
VCRO010N-1000	DICROMATO DE POTÁSSIO 0,1 N	Oximetria/Redutometria	1000	NIST	1 ano
VCRO100N-1000	DICROMATO DE POTÁSSIO 1 N	Oximetria/Redutometria	1000	NIST	1 ano
VEDT00005M-1000	EDTA 0,005 M	Complexometria	1000	NIST	1 ano
VEDT00025M-1000	EDTA 0,0025 M	Complexometria	1000	NIST	1 ano

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO	VOLUME	RASTR.	VAL.
VEDT001M-1000	EDTA 0,01 M	Complexometria	1000	NIST	1 ano
VEDT002M-1000	EDTA 0,02 M	Complexometria	1000	NIST	1 ano
VEDT005M-1000	EDTA 0,02 M	Complexometria	1000	NIST	1 ano
VEDT010M-1000	EDTA 0,1 M	Complexometria	1000	NIST	1 ano
VEDT020M-1000	EDTA 0,2 M	Complexometria	1000	NIST	1 ano
VKOE005N-1000	Hidróxido de Potássio 0,05 N em Etanol	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VKOE010N-1000	Hidróxido de Potássio 0,1 N em Etanol Solução	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VKOE050N-1000	Hidróxido de Potássio 0,1 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VKOH010N-100	Hidróxido de Potássio 1,0 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VNAO0,5N-1000	Hidróxido de Sódio 0,5 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VNAO001N-1000	Hidróxido de Sódio 0,01 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VNAO005N-1000	Hidróxido de Sódio 0,05 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VNAO010N-1000	Hidróxido de Sódio 0,1 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VNAO025N-1000	Hidróxido de Sódio 0,25 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VNAO1N-1000	Hidróxido de Sódio 1 N	Alcalimetria/Acidimetria	1000	NIST	1 ano
VKI0100N-1000	Iodeto de Potássio 0,1 N	Argentimetria	1000	NIST	1 ano
VKI1M-1000	Iodeto de Potássio 1 M	Argentimetria	1000	NIST	1 ano
VIO0100N-1000	Iodo 0,1 N	Iodometria	1000	NIST	1 ano
VCU0100M-1000	Nitrato de Cobre 0,1 M	Complexometria	1000	NIST	1 ano
VAG0010N-1000	Nitrato de Prata 0,1 N	Argentimetria	1000	NIST	1 ano
VAG0014N-1000	Nitrato de Prata 0,014 N	Argentimetria	1000	NIST	1 ano
VAG002N-1000	Nitrato de Prata 0,02 N	Argentimetria	1000	NIST	1 ano
VZN0100M-1000	Nitrato de Zinco 0,1 M	Complexometria	1000	NIST	1 ano
VOXN010N-1000	Oxalato de Sódio 0,1 N	Oximetria/Redutometria	1000	NIST	1 ano
VBAC0100-1000	Perclorato de Bário 0,1 M	Determinação Sulfato	1000	NIST	1 ano
VMNO00125N-1000	Permanganato de Potássio 0,0125 N	Oximetria/Redutometria	1000	NIST	1 ano
VMNO010N-1000	Permanganato de Potássio 0,01 N	Oximetria/Redutometria	1000	NIST	1 ano
VMNO025N-1000	Permanganato de Potássio 0,25 N	Oximetria/Redutometria	1000	NIST	1 ano
VCER0100-1000	Sulfato Cérico 0,1 N	Cerimetria	1000	NIST	1 ano
VCuSO0050M-1000	Sulfato de Cobre 0,05M	Oximetria/Redutometria	1000	NIST	1 ano
VSZN005M-1000	Sulfato de Zinco 0,05 M	Complexometria	1000	NIST	1 ano
VSZN010N-1000	Sulfato de Zinco 0,1 N	Complexometria	1000	NIST	1 ano
VTI001N-1000	Tiosulfato de Sódio 0,01N	Iodometria	1000	NIST	1 ano
VTI005N-1000	Tiosulfato de Sódio 0,05N	Iodometria	1000	NIST	1 ano
VTI0100N-1000	Tiosulfato de Sódio 0,1N	Iodometria	1000	NIST	1 ano
VTI0200N-1000	Tiosulfato de Sódio 0,2N	Iodometria	1000	NIST	1 ano
VTI1N-1000	Tiosulfato de Sódio 1N	Iodometria	1000	NIST	1 ano

SpecSol® Espectrofotometria e Colorimetria

Código	Padrão	Aplicação	Volume	Validade
PAPHA50-100	cor APHA 50 (Platina e Cobalto).	Espectrofotometria ou colorimetria	100	6 MESES
PAPHA500-100	cor APHA 500 (Platina e Cobalto).	Espectrofotometria ou colorimetria	100	12 MESES
PEAL1000-125	Alumínio 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	24 MESES
PEB1000-125	Boro 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	24 MESES
PECL1000-125	Cloreto 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	12 MESES
PECN1000-125	Cianeto 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	6 MESES
PECR61000-125	Cromo Hexavalente 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	12 MESES
PECU1000-125	Cobre 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	24 MESES
PEF1000-125	Fluoreto 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	12 MESES
PEFE1000-125	Ferro (II) 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	24 MESES
PEFENOL100-125	Fenol 100 mg/L (100 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	12 MESES
PEFENOL1000-125	Fenol 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	12 MESES
PEFET1000-125	Ferro Total 1000 mg/L (1000 ppm) -USA.	Espectrofotometria ou colorimetria	125	24 MESES
PEFOSF1000-125	Fosfato 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	12 MESES
PEMN1000-125	Manganês 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	24 MESES
PEMO1000-125	Molibdênio 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	24 MESES
PENH31000-125	Amônia 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	12 MESES
PENTO1000-125	Nitrogênio Total 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	12 MESES
PEPTO1000-125	Fósforo Total padrao 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	24 MESES
PESIT0001-125	Silica (SiO ₂) 1 mg/L (1 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	6 MESES
PESIT1000-125	Silica (SiO ₂) 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	12 MESES
PESO41000-125	Sulfato 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	12 MESES
PESU1000-125	Sulfeto 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	12 MESES
PEZN1000-125	Zinco 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	24 MESES
PNH41000-125	Amônio 1000 mg/L (1000 ppm)	Espectrofotometria ou colorimetria	125	12 MESES

Padrões Diversos SpecSol® para Análise de Água

Características principais

- Soluções prontas para uso;
- Padronizadas lote-a-lote com incertezas máximas de 1%;
- Rastreadas ao correspondentes padrões NIST quando disponíveis;
- Preparadas segundo formulações do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater;
- Preparadas a partir de reagentes grau analítico e água Tipo 1;
- Acondicionadas em frascos de polietileno, PET ou vidro âmbar;
- Validade de 6 a 12 meses dependendo do produto.

Produtos SpecSol®

Código	Padrão	Aplicação	Volume	Validade
PDQO300V-250	DQO 0,300 mg/L (300 PPM)	Determinação de DQO em água por colorimetria	250	12 Meses
PDQO400V-250	DQO 0,400 mg/L (400 PPM)	Determinação de DQO em água por colorimetria	250	12 Meses
PDQO500V-250	DQO 0,500 mg/L (500 PPM)	Determinação de DQO em água por colorimetria	250	12 Meses
PDQO800V-250	DQO 0,800 mg/L (800 PPM)	Determinação de DQO em água por colorimetria	250	12 Meses
PDQO1000V-250	DQO 1,000 mg/L (1000 PPM)	Determinação de DQO em água por colorimetria	250	12 Meses
PDQO1500V-250	DQO 1,500 mg/L (1.500 PPM)	Determinação de DQO em água por colorimetria	250	12 Meses
PDQO5000V-250	DQO 5,000 mg/L (5000 PPM)	Determinação de DQO em água por colorimetria	250	12 Meses

Código	Padrão	Aplicação	Volume	Validade
PTOC0010-250	TOC 10 mg/L	determinação de carbono orgânico total	250	12 Meses
PTOC0100-250	TOC 100 mg/L	determinação de carbono orgânico total	250	12 Meses
PTOC1000-250	TOC 1000 mg/L	determinação de carbono orgânico total	250	12 Meses



Controle de qualidade dos padrões SpecSol para colorimetria



Padrões SpecSol para análise de água (Solução de Zobbels)

Soluções Diversas e Reativos Colorimétricos diversos para análises de Água SpecSol®

Características principais

- Soluções prontas para uso;
- Preparadas segundo formulações do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ;
- Preparadas a partir de reagentes grau analítico e água Tipo 1;
- Acondicionadas em frascos de polietileno, PET ou vidro âmbar;
- Validade de 6 a 12 meses dependendo do produto.

Produtos SpecSol®

Código	Padrão	Aplicação	Volume	Validade
PNTU0400-250	TURBIDEZ 400 NTU	Determinação de Turbidez em água	250	1 mês
PNTU4000-250	TURBIDEZ 4000 NTU	Determinação de Turbidez em água	250	12 meses
REDOX229-250	Solução de Redox 229 mV ZOBBEL 'S	Determinação de potencial redox (ORP) em água	250	12 meses
REDOX476-250	Solução de Redox 476 mV ligths	Determinação de potencial redox (ORP) em água	250	12 meses
POX2ZERO-250	OXIGÊNIO ZERO	Determinação de O2 Dissolvido	250	12 meses

Código	Padrão	Aplicação	Volume	Validade
IONK3M-250	Cloreto de Potássio (KCl) 3M	Enchimento de eletrodo de Referência	250	12 Meses
IONK4M-250	Cloreto de Potássio (KCl) 4M	Enchimento de eletrodo de Referência	250	12 Meses
IONKS3M-250	Cloreto de Potássio 3M , saturado com AgCl	Enchimento de eletrodo de Referência	250	12 Meses
IONKS4M-250	Cloreto de Potássio 4M saturado com AgCl	Enchimento de eletrodo de Referência	250	12 Meses
IONL1CL1M-250	Solução de Cloreto de Lítio 1M em etanol	Enchimento de eletrodo de Referência p/ titulação em meio organico	250	12 Meses
IONL1CL3M-250	Solução de Cloreto de Lítio 3M em etanol	Enchimento de eletrodo de Referência p/ titulação em meio organico	250	12 Meses
IONL1CLSE-250	Solução de Cloreto de Lítio saturado em etanol	Enchimento de eletrodo de Referência p/ titulação em meio organico	250	12 Meses
IONPEP-250	Pepsina 5% em ácido Clorídrico 0,1 N	limpeza de eletrodos	250	12 Meses
IONTIO-250	Tiouréa 5% em ácido Clorídrico 0,1N	limpeza de eletrodos	250	12 Meses
IONTS3-1000	Solução Tisab III	análise de fluoreto de água por ISE	1000	12 Meses
PDBO200-250	Padrão de DBO 200 mg/L	Determinação de DBO em água	250	3 Meses

Produto	Aplicação	Volume (mL)	Código
Reageagente SPADNS	Análise de fluoreto em água por colorimetria	500	IONSPD-0500
Nitrato de Potássio saturado em meio aquoso	Enchimento de pontes salinas e eletrodos	500	IONKSA-0250
Acido Clorídrico 10 %	Acidulante e neutralização de pH	1000	IONH10-1000
Acido Clorídrico 20 %	Acidulante e neutralização de pH	1000	IONH20-1000
Ácido Nítrico 6N	Acidulante e neutralização de pH	1000	IONHN6-1000
Ácido Tricloroacético 10 %	Acidulante e neutralização de pH	1000	IONT10-1000
Alaranjado de Metila 0,05%	Indicador de pH	100	IONALM-0100
Cloridrato de Hidroxilamina 10%	Redutor em análise de ferro	1000	IONCH1-1000
Cloreto de Bário 10%	Análise de sulfato	1000	IONB10-1000
Cromato de Potássio 5%	Indicador em análise de cloreto	500	IONCR5-0500
Fenolftaleína 1%	Indicador de pH	250	IONFEN-0250
Hidróxido de Sódio 5 N	Alcalinizante e neutralização de pH	1000	IONOH5-1000
Indicador Murexida	Indicador para análise de dureza	250	IONMUR-0250
Indicador Negro de Eriocromo	Indicador para análise de Ca e Mg	250	IONERIO-0250
Molibdato de Amônio 10%	Análise de fosfato	500	IONMOL-0500
Ortofenantrolina 0,1%	Análise de ferro II por colorimetria	250	IONFEN-0250
Tampão para Ferro	Análise de ferro por colorimetria	1000	IONTFE-1000
Reagente Cloro-DPD	Análise de cloro ativo em água	100	IONDPD-0100
Reagente de Nessler	Análise de nitrogênio e amônia em água	250	IONNES-0250
Água Ultrapura (Resistividade > 18MΩ)	Diluição e preparação de reagentes	5000	IONH2O-5000

Guia de Informações Analíticas

Esta parte do Catálogo de Produtos Quimlab contém informações analíticas que consideramos relevantes para os clientes utilizarem as soluções padrões SpecSol em análises por espectrofotometria de absorção atômica de chama (FAAS) e emissão atômica por plasma (ICP-AES).

Este guia apresenta informações sobre compatibilidade química das soluções dos elementos, úteis na preparação de padrões multi-elementares; estabilidades das soluções concentradas e diluídas; métodos de preparação de amostras; linhas espectrais analíticas; limites de detecção; interferências mais comuns; além de outras.

Para informações adicionais a esta compilação consultar:

Handbook of Basic Tables for Chemical Analysis, 2nd Ed., Thomas J. Bruno and Paris D.N. Svoronos, CRC Press, 1989.

Scott's Standard Methods of Chemical Analysis, Wilfred W. Scott, Fifth Edition, Volume One and Two, D. Van Nostrand Company, 1945.

Tech Center Spectroscopic Resources, Paul Gaines, Inorganic Ventures, site www.ivstandards.com/tech/.

Tabela de Conversões

100 ppm de metal = 0,1g/L = 0,01%	1 mg/L = 1 parte por milhão (ppm)	1 micrograma (μg) = 0,000001 g
1000 ppm de metal = 1g/L = 0,1%	1 μg /L = 1 parte por bilhão (ppb)	1 miligrama (mg) = 0,001 g
10000 ppm de metal = 10g/L = 1%	1 mg/mL = 1000 ppm	1 kilograma (kg) = 1000 g
$\text{mg/mL} = (\text{mg/g}) \times (\text{densidade em g/mL})$	1 mg/L = 1 ppm = 1000 ppb	1 mililitro (mL) = 0,001 litro (L)
$(\mu\text{g/g}) = (\mu\text{g/mL}) / (\text{densidade em g/mL})$	1 ppb = 0,001 ppm	1 litro (L) = 1000 mililitros mL
$(\text{mg/g}) = (\text{mg/mL}) / (\text{densidade em g/mL})$	1 $\mu\text{g/mL} = 1 \text{ ppm}$	1 libra (lb) = 453,59237 g
1 mg/g = 1000 ppm	1 $\mu\text{g/g} = 1 \text{ ppm}$	1 galão (gal) = 3,785419 L

Comparação: Padrões Mássicos versus Padrões Volumétricos

a) Incerteza de Preparação de Padrões Stock

Padrões Mássicos	Padrões Volumétricos
Incertezas envolvidas:	Incertezas envolvidas:
1) Massa Precisão Pesagem Exatidão Pesagem	1) Massa Precisão Pesagem Exatidão Pesagem
2) Teor de pureza	2) Teor de pureza
	3) Volume Temperatura Precisão do Volume Exatidão do Volume
Número de incertezas envolvidas: 3	Número de incertezas envolvidas: 6

b) Padrões de trabalho ou diluídos

A maioria dos equipamentos analíticos como espectrofotômetros e cromatógrafos são calibrados em faixas de concentrações bastante baixas na ordem de ppm (mg/L) ou ppb (µg/L).

É recomendável que os padrões de trabalho sejam preparados em concentrações de massa/volume como por exemplo mg/L, uma vez que a maioria das propriedades medidas pelo detector do instrumento respondem a quantidade de átomos ou moléculas presentes em uma unidade volumétrica do espaço, conhecido como caminho ótico. Entre estas propriedades mais comumente medidas podemos citar a absorção de luz, geralmente expressa em absorbância (Abs) e a emissão de luz, geralmente expressa em contagens por segundo (Cps).

Mas nada impede que para obtenção das concentrações desejadas finais em unidades volumétrica (mg/L) se utilize como partida um padrão mássico em unidades de mg/kg ou mg/g, cuja alíquota inicial pode ser pesada em uma balança analítica com resolução de 0,0001g, em vez de ser dosada como uma pipeta volumétrica.

A concentração mássica em mg/g pode ser obtida dividindo-se a concentração em mg/ml do padrão por sua densidade em g/ml.

Por exemplo, para preparar 1 L de uma solução 1 mg/L de Cobre a partir de solução stock:

Padrão de cobre 1,00 mg/mL (1000ppm) e Densidade 1,0301 g/ml

Calculando a concentração mássica: $1,00 / 1,0301 = 0,9708$ mg/g.

Procedimento: Pesar 1,0301 g da solução padrão de cobre 1,0 mg/mL com resolução de 0,1mg ediluir 1L com ácido nítrico 1% empregando balão volumétrico.

Observação:

A exatidão típica de pesagem em balanças analíticas é de aproximadamente 0,0001 g e para 1g de alíquota resultaria em erro de massa de 0,01% muito inferior ao erro volumétrico de pipetas de 1ml que são da ordem de 1%, caso a alíquota fosse pipetada e tivesse densidade 1,0000 g/ml

CONCENTRAÇÃO FINAL: 1mg/L de Cobre

○ padrão diluído preparado a partir da pesagem do padrão stock é mais exato!

Utilização de Ácidos

É muito importante que o usuário saiba se o ácido que será utilizado em uma preparação de amostra ou diluição de padrão é adequado ao processo analítico. Segue abaixo algumas recomendações.

Ácido Nítrico (HNO₃)

O HNO₃ é o ácido mais comum para se realizar diluições de padrões ou preparar amostras já que todos os nitratos são solúveis. Praticamente não apresenta interferências químicas e espectrais nas análises.

- (1) O Os nunca deve ser misturado com HNO₃ devido a formação de tetróxido (OsO₄) que é volátil;
- (2) Cl pode ser oxidado para Cl₂ molecular que é volátil e é adsorvido por frascos plásticos;
- (3) Br e I são oxidados a Br₂ e I₂ que são adsorvidos pelas paredes de frascos plásticos;
- (4) Diluições de Hg e Au com HNO₃ abaixo de 100 ppm devem ser armazenadas em frascos de vidro borosilicato devido adsorção por plásticos;
- (5) Não solúvel em concentrações acima de 1000 µg/mL;
- (6) Traços de HCl ou Cloretos poderão formar AgCl insolúvel que é reduzido com luz a Ag metálica.

F - Pode ser diluído com HNO₃ se complexado com fluoreto.

Cl - Pode ser diluído com HNO₃ se complexado com cloreto.

HF- Deve ter excesso de HF presente quando diluído com HNO₃.

T - Pode ser diluído com HNO₃ se complexado com ácido tartárico

Em vermelho, elementos compatíveis com HNO₃

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Li	Be											B	C	N		F
Na	Mg											Al	Si F	P	S	Cl (2)
K	Ca	Sc	Ti F	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge F	As	Se	Br (3)
Rb	Sr	Y	Zr F	Nb F	Mo F		Ru Cl	Rh Cl	Pd	Ag (6)	Cd	In	Sn F	Sb F,T	Te (5)	I (3)
Cs	Ba	La	Hf F	Ta HF	W HF	Re	Os (1)	Ir Cl	Pt Cl	Au Cl (4)	Hg (4)	Tl	Pb	Bi		

Ce	Pr	Nd		Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th		U											

Utilização de Ácidos

Ácido Clorídrico (HCl)

Como o ácido nítrico é muito utilizado em preparações de amostras e diluições, seja sozinho ou na forma de água régia.

(1) Concentrações acima de 100 mg/L de Ag podem ser mantidas em solução se complexadas com Cloreto proveniente de HCl 35%. Concentrações mais baixas podem ser mantidas em solução utilizando HCl 10%. A prata mesmo complexada com Cl⁻ é fotosensível e pode formar Ag⁰ quando exposta a luz. Soluções de Ag em HNO₃ não são fotosensíveis.

(2) Mercúrio (Hg²⁺) em níveis de ppb são mais estáveis à adsorção pelas paredes do frasco de plástico se diluídas com HCl quando comparado com HNO₃.

F - Pode ser diluído com HCl se complexado com fluoreto.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Li	Be											B	C	N		F
Na	Mg											Al	Si F	P	S	Cl
K	Ca	Sc	Ti F	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge F	As	Se	Br
Rb	Sr	Y	Zr F	Nb F	Mo		Ru	Rh	Pd	Ag (1)	Cd	In	Sn F	Sb F	Te	I
Cs	Ba	La	Hf F	Ta F	W F	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg (2)	Tl	Pb	Bi		

Ce	Pr	Nd		Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th		U											

Água

Diluições de padrões com água para análises por emissão ou absorção atômica não é recomendada, já que muitos elementos sofrem hidrólise. Além disso, o meio neutro favorece o crescimento microbológico. Somente é empregada para metais alcalinos e alguns ânions na forma de sais não hidrolizáveis. Em amarelo, elementos compatíveis com H₂O.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Li	Be											B	C	N		F
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo		Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi		

Ce	Pr	Nd		Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th		U											

Utilização de Ácidos

Ácido Fluorídrico

O HF requer materiais resistentes ao ataque, seja para preparação de amostras como para diluições de padrões e análises. Estes materiais são mais caros que os de vidro, mas são mais duráveis e fornecem análises mais precisas. Além disso, o HF é um excelente agente complexante para prevenir a hidrólise de muitos elementos e por isto é indispensável nestes casos.

(1) O HF é usado para preparação de amostras de Si_3N_4 e outros nitretos.

Em verde, elementos compatíveis com HF.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Li	Be											B	C	N ⁽¹⁾		F
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo		Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi		

Ce	Pr	Nd		Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th		U											

Ácido Sulfúrico

O H_2SO_4 é frequentemente usado em preparações de amostras e, portanto, deve ser adicionado neste casos nos padrões. Apresenta maior interferência química e espectral que os outros ácidos.

(1) Diluições de Hg e Au abaixo de 100 ppm devem ser armazenadas em frascos de vidro borosilicato devido adsorção por plásticos.

(2) Níveis de traços de HCl ou Cl^- podem formar AgCl insolúvel que é fotosensível;

F - Pode ser diluído com H_2SO_4 se complexado com fluoreto;

Cl - Pode ser diluído com H_2SO_4 se complexado com cloreto;

HF- Deve ter excesso de HF presente quando diluído com H_2SO_4 ;

T - Pode ser diluído com H_2SO_4 se complexado com ácido tartárico.

Em laranja, elementos compatíveis com H_2SO_4 .

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Li	Be											B	C	N		F
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo		Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi		

Ce	Pr	Nd		Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th		U											

Informações sobre os Elementos

20	180
+1	1342
3	0.53
Li	
6.941(2)	
[He] 2s ¹	



Forma química na solução: Li⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Precipita somente em soluções concentradas com o ânion carbonato, fosfato e fluoreto. Solúvel em HNO₃, HCl e H₂SO₄. Estável com todos os ânions e cátions em soluções diluídas

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal dissolve rapidamente na água sem inflamar o hidrogênio liberado. Seus sais são solúveis em ácidos como HCl, HNO₃, água régia e H₂SO₄. Para minerais silicatados de lítio como petalita, lepidolita e turmalinas deve-se realizar o ataque da amostra pulverizada com uma mistura de HF/H₂SO₄ em um cadinho de platina. Após volatilização do SiF₄ e do H₂SO₄ por aquecimento o resíduo é tratado com HCl e diluído com água. A fusão com Na₂CO₃ em cadinho de platina seguida de lixiviação com HCl, fazendo branco nas mesmas condições, devido a possibilidade de contaminação do Na₂CO₃ com Li também pode ser usada. Compostos orgânicos como graxas de lítio devem ser digeridas com ácido sulfúrico/peróxido ou nítrico/sulfúrico/perclórico.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	670,776	0,00002	1	átomo	Terras raras (Linhas de 2ª ordem)
ICP-AES	460,286	0,9	1	átomo	Zr e Th
ICP-AES	323,261	1,1	1	átomo	Sb, Th e Ni
ICP-MS	7 uma	10 ppt	-----	M+	-----
FAAS	670,8	0,002 (ar-acetileno)	1	átomo	Desconhecidos na chama ar-propano. Ocorre ionização na chama ar-acetileno. Usar supressores como K à 2000 mg/L.

Lítio

2,8	1287
+2	2471
4	1.85
Be	
9.012 182 (3)	
[He] 2s ²	



Forma química na solução: Be²⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Estável com todos os ânions e cátions em soluções aquosas e matrizes de HCl, HNO₃, HF e H₂SO₄. Precipita em meio alcalino com NaOH e Na₂CO₃ sendo o ppto. solúvel em excesso. Precipita também com NH₄OH e (NH₄)₂S sendo o ppto insolúvel em excesso do reagente.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal dissolve rapidamente em HCl concentrado. O BeO calcinado é de difícil dissolução em ácidos e é atacado com KHSO₄ fundido ou H₂SO₄ a temperatura de fumos. Para minerais silicatados como água marinha e berilo, deve-se realizar o ataque da amostra pulverizada com uma mistura de HF/H₂SO₄ em um cadinho de platina. Após volatilização do SiF₄ e do H₂SO₄ por aquecimento o resíduo é tratado com HCl e diluído com água.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	313,042	0,0001	1	íon	V, Ce, U
ICP-AES	234,861	0,000003	1	átomo	Fe, Ta, Mo
ICP-AES	313,107	0,00001	1	íon	Ce, Th e Tm
ICP-MS	9 uma	4 ppt	-----	M+	-----
FAAS	234,9	0,001 (óxido nitroso-acetileno)	1	átomo	Na e Si acima de 1000 ppm diminuem a absorbância

Berílio

10	2075
+3	4000
5	2.34
B	
10.811 (7)	
[He] 2s ² 2p ¹	



Forma química na solução: BO₃³⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Precipita em meio básico com a maioria dos cátions metálicos. Estável em presença de todos os cátions e ânions em meio ácido e em concentrações menores que 100 ppm. Soluções concentradas contendo boro precipitam ácido bórico quando diluída com HCl, HNO₃, H₂SO₄, que se dissolve por diluição com água.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 1.000 mg/L em HNO₃ 1%. Concentrações entre 1.000 e 10.000 mg/L são estáveis por anos em solução de NH₄OH diluído e armazenado em frascos de LDPE. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras:

O Boro cristalino é pouco atacado por ácidos ou soluções alcalinas. Na forma amorfa é solúvel em HNO₃ e H₂SO₄ concentrado. Na forma de H₃BO₃ é solúvel em água. Minerais e óxido de boro, pulverizados, são solubilizados após fusão com Na₂CO₃ em cadinho de platina e lixiviação com água. Compostos orgânicos devem ser levados a cinzas e estas fundidas com Na₂CO₃ em cadinho de platina e posterior lixiviação com água.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	249,773	0,002	1	átomo	W, Ce, Co, Th, Ta, Mn, Mo, Fe
ICP-AES	249,677	0,0001	1	átomo	Os, W, Co, Cr, Hf
ICP-AES	208,957	0,003	1	átomo	Mo
ICP-MS	11 uma	700 ppt	-----	M+	-----
FAAS	249,7	0,5 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Na

Boro

Informações sobre os Elementos

$2,00 \times 10^2$	4492 (t)
-4	3642 (s)
+2	2.26
+3	
+4	
6	
C	
12.0107 (8)	
[He] $2s^2 2p^2$	



Forma química na solução: $(C_4H_4O_6^{2-})$ Tartarato

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Soluções padrões de carbono na forma de ácido tartárico são compatíveis com soluções diluídas de HCl, HNO_3 , H_2SO_4 e HF e também NH_4OH . Forma precipitado com diversos metais em meio alcalino e que se dissolve após adição de ácido. Não precipita com ânions mais comuns. Evitar realizar diluições e armazenar padrões de carbono em frascos plásticos.

Estabilidade: Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L não é conhecida sua estabilidade. Em concentrações entre 1.000 e 10.000 mg/L são estáveis por anos em meio ácido diluído se armazenada em frascos de vidro.

Preparação de Amostras: Carbono amorfo ou grafite somente são atacados empregando fusão oxidativa em vaso fechado com emprego de Na_2O_2 e cadinho de níquel. Recomenda-se emprego da bomba Parr. Soluções de ácido carbônico, carbonatos solúveis e compostos orgânicos solúveis são diluídos com água e evitar uso de ácidos. Compostos orgânicos insolúveis são atacados empregando fusão com Na_2O_2 em bomba Parr.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a $20^\circ C \pm 5^\circ C$. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Carbono

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	193,091	0,05	1	átomo	In, Ru, Mn
ICP-AES	247,856	0,2	1	átomo	Nb, V, Ti
ICP-MS	12 uma	N/A	-----	M+	-----
FAAS	-----	-----	-----	-----	-----

$2,36 \times 10^4$	98
+1	883
	0,97
11	
Na	
22.989 769 28 (2)	
[Ne] $3s^1$	



Forma química na solução: Na^+

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Estável com todos os cátions metálicos e ânions inorgânicos. Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO_3 , H_2SO_4 e HF. Somente precipita em soluções ligeiramente concentradas com o ânion ortoantimoniato ($H_2SbO_4^-$) e com o cátions uranilo (UO_2^{2+}) em presença de Zn ou Mg.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO_3 de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO_3 1%.

Preparação de Amostras: O metal reage explosivamente com água produzindo chama amarelada. Minerais devem ser fundidos com Li_2CO_3 em cadinho de grafite seguido de solubilização com HCl. Branco deve ser realizado devido a contaminação do Li_2CO_3 com Na. Águas salobras e soluções somente devem ser diluídas com HNO_3 1%. Amostras orgânicas devem ser digeridas com HNO_3 , H_2SO_4 e $HClO_4$ ou H_2SO_4 /peróxido.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a $20^\circ C \pm 5^\circ C$. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Sódio

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	589,595	0,0005	1	átomo	Linhas de 2a ordem de Terras Raras
ICP-AES	588,995	0,0001	1	átomo	Linhas de 2a ordem de Terras Raras
ICP-AES	330,237	0,1	1	átomo	Pd e Zn
ICP-MS	23 uma	300 ppt	-----	M+	$^{46}Ti^{+2}$, $^{46}Ca^{+2}$
FAAS	589,0	0,0002 (ar-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado. Usar K 2000 ppm como supressor inclusive no branco.

$2,33 \times 10^4$	650
+2	1090
	1.74
12	
Mg	
24.3050 (6)	
[Ne] $3s^2$	



Forma química na solução: Mg^{2+}

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO_3 , H_2SO_4 . Evitar H_3PO_4 . Precipita em meio alcalino. Precipita com carbonatos e fosfatos principalmente em presença de NH_4^+ .

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO_3 de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO_3 1%.

Preparação de Amostras:

O metal e suas ligas são facilmente atacados com HCl e HNO_3 . Óxido e carbonato é facilmente solúvel em ácidos minerais. Minerais dolomíticos dissolvem a quente com HCl. Águas salobras e soluções podem ser diluídas com HNO_3 1%. Amostras orgânicas podem ser digeridas com HNO_3 , H_2SO_4 e $HClO_4$ ou levadas a cinzas em cadinho de Pt e posterior dissolução em HCl.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a $20^\circ C \pm 5^\circ C$. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Magnésio

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	279,553	0,000003	1	ion	Th
ICP-AES	280,270	0,00001	1	ion	U, V
ICP-AES	285,231	0,0002	1	átomo	U, Hf, Cr, Zr
ICP-MS	24 uma	42 ppt	-----	M+	$^{7}Li^{16}O$, $^{48}Ti^{+2}$, $^{48}Ca^{+2}$
FAAS	285,2	0,0003 (ar-acetileno)	1	átomo	(Al, Li, Ti, Zr, Si e Se) > 0,2 mg/L

Informações sobre os Elementos

8.23 x 10⁴ 660
+3 13 2519
Al 2.7
26.981 538 6 (8)
[Ne] 3s² 3p¹



Forma química na solução: Al³⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO₃, H₂SO₄ e HF. Precipita em meio alcalino, mas se dissolve em excesso de NaOH e Na₂CO₃. Precipita com fosfatos em meio neutro. Estável com todos os cátions metálicos.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal e suas ligas são facilmente atacados com HCl e H₂SO₄ diluído, mas pouco atacado com HNO₃. Óxido na forma α somente é atacado por fusão com Na₂CO₃ em cadinho de Pt. Óxido na forma γ é atacado com HCl.

Minerais devem ser pulverizados e atacados por fusão com Na₂CO₃ em cadinho de Pt seguida de lixiviação com HCl. Amostras orgânicas podem ser digeridas com HNO₃, H₂SO₄ e HClO₄, ou levadas a cinzas em cadinho de Pt. As cinzas devem ser fundidas com Na₂CO₃ e lixiviadas com HCl.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Alumínio

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	396,152	0,0002	1	átomo	Zr, Ce
ICP-AES	394,401	0,006	1	átomo	U, Ce
ICP-AES	167,078	0,001	1	íon	Fe
ICP-MS	27 uma	30 ppt	-----	M+	¹² C ¹⁵ N, ¹³ C ¹⁴ N, ¹ H ¹² C ¹⁴ N, ¹¹ B ¹⁰ O, ⁵⁴ Cr ²⁺ , ⁵⁴ Fe ²⁺
FAAS	309,3	0,03 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado. Usar K a 2000 mg/L como supressor

2.82 x 10⁵ 1414
-4 14 3265
+2 **Si** 2.33
+4
28.0855 (3)
[Ne] 3s² 3p²



Forma química na solução: SiF₆²⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas diluídas contendo HCl, HNO₃, H₂SO₄, HF e H₃PO₄. Evitar meio neutro, amoniacal ou básico, pois pode precipitar Si(OH)₄. Em meio ácidos concentrados pode precipitar sílica por hidrólise. Pode precipitar em matrizes concentradas contendo metais alcalinos, principalmente bário.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5% com traços de HF. Em concentrações de 0,001 – 0,1 mg/L sua estabilidade não é conhecida.

Preparação de Amostras: O elemento se dissolve em mistura fluoro-nítrica (H₂O:HNO₃:HF 1:1:1). Óxido, como sílica amorfa se dissolve em solução de HF. Óxido, como quartzo ou minerais na forma de silicatos devem ser pulverizado e fundido com Na₂CO₃ em cadinho de platina, seguido de lixiviação com solução de HCl diluído. Carvão de silício deve ser pulverizado e 0,5g de amostra deve ser fundido em cadinho de platina com 5g de Na₂CO₃ anidro e em seguida lixiviado com HCl diluído. Óleos de silicone e borrachas devem ser ignidos com Na₂O₂ em bomba Parr. O resíduo deve ser lixiviado com solução de HCl. A digestão com mistura de H₂SO₄ e H₂O₂ também pode ser empregada, mas a sílica formada deve ser dissolvida com HF.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Silício

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	212,412	0,01	1	íon	Hf, Os, Mo, Ta
ICP-AES	251,611	0,002	1	átomo	Ta, U, Zn, Th
ICP-AES	288,158	0,01	1	átomo	Ta, Ce, Cr, Cd, Th
ICP-MS	28 uma	4000 - 8000 ppt	-----	M+	¹⁴ N ₂ , ¹² C ¹⁶ O
FAAS	251,6	0,3 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	HF, H ₃ BO ₃ e K acima de 2% diminuem absorvância

1.05 X 10³ 44
-3 15 280
+3 **P** 1.82
+5
30.973 762 (2)
[Ne] 3s² 3p³



Forma química na solução: PO₄³⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO₃, H₂SO₄, HF e NH₄OH. Em meio ácido é estável com quase todos os cátions e ânions em baixas concentrações. Em meio neutro ou básico precipita com a maioria dos metais, principalmente com alcalinos terrosos, terras raras, sendo que com Zr e Hf forma os fosfatos conhecidos mais insolúveis.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 0-1% HNO₃. Em concentrações de 0,001 – 0,1 mg/L sua estabilidade não é conhecida.

Preparação de Amostras: O elemento é facilmente atacado com HNO₃. Ligas metálicas como aço e ferro devem ser digeridas com HNO₃ 1:1. Óxidos de fósforo são solúveis em água e bases diluídas. Fosfatos minerais são facilmente atacados quando pulverizados com HCl, HNO₃ e principalmente com Na₂CO₃ fundido em cadinho de Pt. Compostos orgânicos contendo fósforo devem ser digeridos em tubo fechado com HNO₃ (Método de Carius). Compostos orgânicos contendo fosfatos podem ser reduzidos a cinzas e estas digeridas com HNO₃ ou fundidas com Na₂CO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

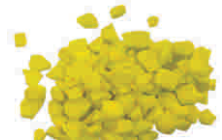
Informações espectrais:

Fósforo

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	177,495	0,005	1	átomo	Cu, Hf
ICP-AES	213,547	0,016	1	átomo	
ICP-AES	253,561	0,015	1	átomo	
ICP-MS	31 uma	6000 ppt	-----	M+	¹⁴ N ₂ H, ¹⁵ N ¹⁶ O, ¹⁴ N ¹⁷ O, ¹³ C ¹⁸ O, ¹² C ¹⁸ O ¹ H, ⁶² Ni ²⁺
FAAS	213,6	40 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Não conhecidas

Informações sobre os Elementos

3.50×10^2	115
-2	445
+2	1.96
+4	
+6	
16	
S	
32.065 (5)	
[Ne] 3s ² 3p ⁴	



Forma química na solução: SO₄²⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO₃, HF, H₃PO₄ e NH₄OH. Em meio ácido é estável com quase todos os cátions e ânions em concentrações moderadas, exceto com Ca, Sr, Ba e Pb

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 0-1% HNO₃. Em concentrações de 0,001 – 0,1 mg/L sua estabilidade não é conhecida.

Preparação de Amostras: O elemento é facilmente atacado com HNO₃ 65% a quente formando H₂SO₄. Minerais e sais solúveis contendo enxofre como sulfatos e sulfitos, podem ser diluídos com solução de HNO₃ 5%. Tiosulfatos e sulfetos solúveis devem ser digeridos com HNO₃ 65%. Minerais insolúveis como a Barita (BaSO₄) e Anglesita (PbSO₄) devem ser fundidos em cadinho de Pt com Na₂CO₃, seguido de lixiviação com água e filtração do resíduo insolúvel. A solução resultante pode ser neutralizada com HNO₃ ou HCl. Minerais contendo sulfetos insolúveis devem ser digerido com HNO₃ 65% para oxidação do S²⁻ a SO₄²⁻. Água do mar ou salmouras devem ser diluídas com HNO₃ 5% e podem ser analisadas diretamente no ICP.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Enxofre

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	166,669	0,20	1	átomo	Si, B
ICP-AES	180,731	0,015	1	átomo	
ICP-AES	182,034	0,030	1	átomo	
ICP-MS	32 uma	30000 ppt	-----	M+	¹⁶ O ₂ , ¹⁴ N ¹⁶ O, ¹⁵ N ¹⁷ O, ¹⁴ N ¹⁷ O ¹ H, ¹⁵ N ¹⁶ O ¹ H
FAAS	-----	-----	-----	-----	-----

2.09×10^4	63
+1	759
	0.86
19	
K	
39.0983 (1)	
[Ar] 4s ¹	



Forma química na solução: K⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Estável com todos os cátions metálicos e ânions inorgânicos. Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO₃, H₂SO₄ e HF. Evitar uso de HClO₄. Em concentrações maiores que 1g/L pode precipitar com complexos halogenados de metais preciosos como o ânion PtCl₆²⁻, percloratos, tartarato e com o ânion Co(NO₂)₆³⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras:

O metal reage explosivamente com água produzindo chama arroxeadada. Minerais devem ser fundidos com Li₂CO₃ em cadinho de grafite seguido de solubilização com HCl. Branco deve ser realizado devido à contaminação do Li₂CO₃ com K. Águas salobras e soluções somente devem ser diluídas com HNO₃ 1%. Amostras orgânicas devem ser digeridas com HNO₃, H₂SO₄ e HClO₄ ou H₂SO₄ /peróxido.

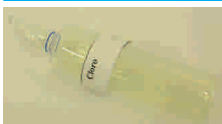
Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Potássio

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	771.531	0,028	1	átomo	-----
ICP-AES	766.490	0,005	1	átomo	-----
ICP-AES	404.721	0,05	1	átomo	U e Ce
ICP-MS	39 uma	10 ppt	-----	M+	³⁸ ArH, ²³ Na ¹⁶ O
FAAS	766,5	0,001 (ar-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado. Usar Cs 1000 ppm como supressor inclusive no branco.

1.45×10^2	-101
-1	-34
+1	3.21
+3	
+4	
+5	
+7	
17	
Cl	
35.453 (2)	
[Ne] 3s ² 3p ⁵	



Forma química na solução: Cl⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Precipita com os metais Ag⁺, Hg₂²⁺ e TI⁺. É estável em HNO₃, HF, H₂SO₄ diluído e H₃PO₄. Estável também em meio neutro e básico. Compatível com maioria dos metais e ânions.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em água. Em concentrações < 1 mg/L não é conhecida a estabilidade. Diluir usando HNO₃ 0,1% para evitar crescimento microbiológico e se obter maior estabilidade do padrão.

Preparação de Amostras: Salmouras e água do mar devem ser diluídas com água tipo I. Sais cloretos e ânions clorados também devem ser diluídos com água. Amostras orgânicas devem ser dissolvidas em solventes orgânicos e empregar como padrões compostos organo-clorados dissolvidos neste solvente.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Cloro

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	725,665	200	1	íon	
ICP-MS	35 uma	-----	-----	M+	
FAAS	-----	-----	-----	-----	-----

Observação: Técnica pouco recomendável para análise por ICP devido à baixa sensibilidade.

Técnicas recomendadas: Concentrações > 100 mg/L – titulação potenciométrica com AgNO₃. Concentrações 0,1- 100 mg/L – cromatografia de íons (IC) ou potenciométrica com eletrodo íon seletivo (ISE).

Informações sobre os Elementos

4,15 x 10⁴ 842
+2 20 1484
1.55
Ca
40.078 (4)
[Ar] 4s²



Forma química na solução: Ca²⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄, HF e H₂SO₄ por formar sais de cálcio pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions, como CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, BO₃³⁻, AsO₄³⁻, WO₄²⁻ e SeO₄²⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal reage com água formado Ca(OH)₂ pouco solúvel, mas que se dissolve facilmente com HCl e HNO₃.

Óxido e carbonato é facilmente solúvel em ácidos minerais. Minerais calcários, fosfatos e fluoretos dissolvem em HCl ou HNO₃, mais rapidamente a quente. Minerais silicatados ou sulfato devem ser pulverizados, fundidos com Na₂CO₃ em cadinho de Pt, lixiviado com água, filtrado e o precipitado contendo CaCO₃ dissolvido em HCl ou HNO₃ 1:1. Águas salobras e soluções podem ser diluídas com HNO₃ 1%. Amostras orgânicas podem ser digeridas com HNO₃ ou levadas a cinzas em cadinho de Pt e posterior dissolução em HCl.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	393,366	0,000001	1	íon	U, Ce
ICP-AES	396,847	0,000002	1	íon	Th
ICP-AES	422,673	0,0002	1	átomo	Ge
ICP-MS	44 uma	1200 ppt	-----	M+	¹⁶ O ₂ ¹² C, ²⁸ Si ¹⁶ O, ⁸⁶ Sr ⁺²
FAAS	422,7	0,001 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Poucos interferentes. Na chama Ar-Acet., PO ₄ ³⁻ , Na, Li, Mg interferem e usar La 10000 ppm ou Sr 5000 ppm.

Cálcio

22 1541
+3 21 2830
2.99
Sc
44.955 912 (6)
[Ar] 3d¹4s²



Forma química na solução: Sc³⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos.

Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm) ⁽¹⁾	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	335,373	0,00002	1	íon	
ICP-AES	337,215	0,00002	1	íon	Ti, U, Ni, Rh
ICP-AES	424,683	0,00002	1	íon	Ce
ICP-MS	45 uma	3 ppt	-----	M+	¹⁶ O ₂ ¹² CH, ²⁹ Si ¹⁶ O, ⁹⁰ Zr ⁺²
FAAS	391,2	0,05 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	F ⁻ e SO ₄ ²⁻ . O Sc é parcialmente ionizado e como supressor usar K 2000 ppm

Escândio

5,65 x 10³ 1668
+2 22 3287
+3 4.54
+4
Ti
47.867 (1)
[Ar] 3d²4s²



Forma química na solução: TiF₆²⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar adicionar em matrizes contendo Ca, Th, Sc, Y e terras raras que precipitam com o ânion fluoreto. Em ausência do ânion fluoreto se hidrolisa facilmente, mesmo em meio ligeiramente ácido. Precipita em meio neutro ou básico formando Ti(OH)₄. Evitar diluição das soluções ácidas de titânio com água, pois pode formar óxido hidratado dificilmente solúvel em ácidos diluídos.

Estabilidade: A solução na forma de TiF₆²⁻ é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 2 a 5% + traços de HF. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1% + traços de HF.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em mistura oxidante/complexante como HNO₃/HF, H₂SO₄ à quente ou em solução de HF. Minerais de titânio como o Rutilo (TiO₂) somente são atacados quando pulverizados e fundidos com KHSO₄ a 400 °C em cadinho de Pt ou porcelana. O fundido deve ser lixiviado e dissolvido com HCl 1:1. Ligas de Ti devem ser atacada com misturas de ácidos HCl/HNO₃/HF. Amostras orgânicas, tintas e pigmentos devem ser levadas a cinzas e estas fundidas com KHSO₄ em cadinho de Pt ou porcelana.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L) ⁽¹⁾	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	323,452	0,00092	1	íon	Ce, Ar, Ni
ICP-AES	334,941	0,0001	1	íon	Nb, Ta, Cr, U
ICP-AES	365,354	0,23	1	átomo	
ICP-MS	48 uma	14 ppt	-----	M+	² S ¹⁶ O, ³² S ¹⁴ N, ¹⁴ N ¹⁶ O ¹⁸ O, ¹⁴ N ¹⁷ N ₂ , ³⁶ Ar ¹² C, ⁴⁶ Ca, [⁹⁶ X ⁻² (onde X = Zr, Mo, Ru)]
FAAS	364,3	0,1 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Muitos metais acima de 500 ppm aumentam sinal. O Na acima de 1000 ppm diminui sinal.

Titânio

(1) LD radial/axial

Informações sobre os Elementos

1,20 x 10² 1910
+2 23 3407
+3 V 6.11
+4
+5
50.9415 (1)
[Ar] 3d³ 4s²



Forma química na solução: H₂V₁₀O₂₈⁴⁻

Cor da solução aquosa: Verde

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO₃, HF, H₂SO₄ e H₃PO₄. Estável com a maioria dos metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 2 a 5% . Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é atacado pelo H₂SO₄ concentrado e HNO₃ concentrado. Ligas de ferro vanádio ou aço inox são atacadas com água régia. O V₂O₅ é solúvel em HCl e HNO₃ com aquecimento. Vanadatos também são solúveis em ácidos minerais. Minerais com a Carnotita devem ser pulverizados e fundidos com mistura de Na₂CO₃/KNO₃ 10:1 em cadinho de Pt. Lixiviar o fundido com água quente e filtrar a solução. O vanádio é analisado no filtrado. Amostras orgânicas são levadas a cinzas e estas fundidas com Na₂CO₃/KNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Vanádio

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	309,311	0,00006	1	íon	Mg, U, Th
ICP-AES	292,402	0,001	1	íon	Th
ICP-AES	290,882	0,001	1	átomo	Hf, Nb
ICP-MS	51 uma	4 ppt	-----	M+	³⁴ S ¹⁶ O ¹ H, ³⁵ Cl ¹⁶ O, ³⁸ Ar ¹³ C, ³⁶ Ar ¹⁵ N, ³⁶ Ar ¹⁴ N ¹ H, ³⁷ Cl ¹⁴ N, ³⁶ S ¹⁵ N, ³⁸ S ¹⁶ O, ³⁴ S ¹⁷ O, ¹⁰² Ru ⁺² , ¹⁰² Pd ⁺²
FAAS	318,5	0,1 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Poucos interferentes. Em presença de F adicionar 2000 ppm Al.

1,02 x 10² 1907
+2 24 2671
+3 Cr 7.19
+6
51.9961 (6)
[Ar] 3d⁵ 4s¹



Forma química na solução: Cr³⁺

Cor da solução aquosa: Fracamente violeta

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO₃, HF, H₂SO₄ e H₃PO₄. Precipita em meio básico. Precipita com NH₄OH, mas dissolve em excesso. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5% . Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é atacado pelo HCl e H₂SO₄ diluído. Não é atacado pelo HNO₃ ou água régia por sofrer apassivação. O óxido e seus minerais como a Cromita são difíceis de serem atacados e neste caso devem ser pulverizados e fundidos com fluxo alcalino-oxidantes que o oxida em CrO₄²⁻ como Na₂O₂ ou NaOH/KNO₃ ou NaOH/Na₂O₂ em cadinho de Ni, Cu ou Ag. Após fusão o fundido é lixiviado com água e filtrado. O Cr se encontra no filtrado. O Cr em ligas de inox é atacado ao quente com H₂SO₄ 25%. Tintas e pigmentos contendo cromatos são atacadas com HCl. Amostras orgânicas são levadas a cinzas e estas fundidas com Na₂O₂/NaOH em cadinho de Ni e lixiviadas com água.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Cromo

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	205,552	0,0008	1	íon	Os
ICP-AES	276,654	0,001	1	íon	Cu, Ta, V
ICP-AES	284,325	0,0007	1	íon	
ICP-MS	52 uma	40 ppt	-----	M+	³⁶ S ¹⁶ O, ³⁶ Ar ¹⁶ O**
FAAS	357,9	0,006 (ar-acetileno)	1	átomo	Fe, Co Ni em meio de HClO ₄ . A chama N ₂ O-Acetileno elimina maioria dos interferentes.

9,50 x 10² 1246
+1 25 2061
+2 Mn 7.43
+3
+4
+6
+7
54.938 045 (5)
[Ar] 3d⁵ 4s²



Forma química na solução: Mn²⁺

Cor da solução aquosa: Fracamente rosa

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO₃, HF, H₂SO₄ e H₃PO₄. Precipita em meio básico e com NH₄OH. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5% . Em concentrações de 0,001 - 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é atacado por ácidos minerais diluídos como HCl, H₂SO₄ e HNO₃. O óxido (MnO₂) e o mineral Pirolusita é atacado a quente pelo HCl com desprendimento de Cl₂. Ligas metálicas como ferro-manganês são atacadas com HNO₃. Amostras orgânicas são levadas a cinzas e estas atacadas com HCl concentrado.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Manganês

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	257,610	0,00001	1	íon	Ce, W, Re
ICP-AES	259,373	0,00002	1	íon	U, Ta, Mo, Fe, Nb
ICP-AES	260,569	0,00002	1	íon	Co
ICP-MS	55 uma	10 ppt	-----	M+	⁴⁰ Ar ¹⁴ N ¹ H, ³⁹ K ¹⁶ O, ³⁷ Cl ¹⁸ O, ⁴⁰ Ar ¹⁵ N, ³⁸ Ar ¹⁷ O, ³⁶ Ar ¹⁸ O ¹ H, ³⁸ Ar ¹⁶ O ¹ H, ³⁷ Cl ¹⁷ O ¹ H, ²³ Na ³² S
FAAS	279,5	0,002 (ar-acetileno)	1	átomo	PO ₄ ⁻⁻⁻ , ClO ₄ ⁻ , Fe, Ni e Co diminuem absorvência. Usar chama Ar-Acet. oxidante ou N ₂ O-Acet.

Informações sobre os Elementos

5,63 x 10⁴ 1538
+2 2861
+3 7,87
+4
+6
26
Fe
55,845 (2)
[Ar] 3d⁶ 4s²



Forma química na solução: Fe³⁺

Cor da solução aquosa: Amarelada para Fe³⁺ e incolor para o Fe²⁺

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO₃, HF, H₂SO₄ e H₃PO₄. Precipita em meio básico e com NH₄OH. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5% . Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é atacado por ácidos minerais diluídos como HCl, H₂SO₄ e HNO₃. O óxido (Fe₂O₃) e seus minerais pulverizados como Hematita, Magnetita e Pirita são atacado a quente com HCl. Ligas são atacadas com HCl . Ligas de inox são atacadas com água régia a quente ou HClO₄ a quente. Em água ou suspensão como hidróxido pode ser digerido com HCl. Amostras orgânicas são levadas a cinzas e estas atacadas com HCl concentrado. Em alguns casos podem ser atacadas diretamente a quente com ácido nítrico e depois sulfúrico 98% até fumos.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	238,204	0,001	1	íon	Ru, Co
ICP-AES	239,562	0,001	1	íon	Co, W, Cr
ICP-AES	259,940	0,0015	1	átomo	Hf, Nb
ICP-MS	56 uma	970 ppt	-----	M+	³⁴ S ¹⁶ O ¹ H, ³⁵ Cl ¹⁶ O, ³⁸ Ar ¹³ C, ³⁶ Ar ¹⁵ N, ³⁶ Ar ¹⁴ N ¹ H, ³⁷ Cl ¹⁴ N, ³⁶ S ¹⁵ N, ³³ S ¹⁸ O, ³⁴ S ¹⁷ O, ¹⁰² Ru ⁺² , ¹⁰² Pd ⁺²
FAAS	248,3	0,005 (ar-acetileno)	1	átomo	⁴⁰ Ar ¹⁵ N ¹ H, ⁴⁰ Ar ¹⁶ O, ³⁶ Ar ¹⁷ O ¹ H, ³⁸ Ar ¹⁸ O, ³⁷ Cl ¹⁸ O ¹ H, ⁴⁰ Ca ¹⁶ O

25 1495
+2 2927
+3 8,9
27
Co
58,933 195 (5)
[Ar] 3d⁷ 4s²



Forma química na solução: Co²⁺

Cor da solução aquosa: Rosada

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO₃, HF, H₂SO₄ e H₃PO₄. Precipita em meio básico e com NH₄OH se dissolvendo em excesso do reagente. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5% . Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras:

O metal é atacado lentamente por HCl e rapidamente pelo HNO₃. O óxido preto é facilmente atacado com HCl. Seus minerais pulverizados como sulfetos e arsenetos são atacados com água régia. Ligas são atacadas com HNO₃ a quente ou água régia a quente ou HClO₄ a quente. Amostras orgânicas são levadas a cinzas e estas atacadas com HCl concentrado a quente.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	238,892	0,001	1	íon	Fe, W, Ta
ICP-AES	228,616	0,005	1	íon	
ICP-AES	237,862	0,002	1	íon	W, Re, Al, Ta
ICP-MS	59 uma	2 ppt	-----	M+	⁴² Ca ¹⁶ O ¹ H, ⁴⁰ Ar ¹⁸ O ¹ H, ³⁶ Ar ²³ Na, ⁴³ Ca ¹⁶ O, ²⁴ Mg ³⁵ Cl
FAAS	240,7	0,004 (ar-acetileno)	1	átomo	Ni > 1500 ppm. Outras interferências são eliminadas na chama N ₂ O-Acet.

84 1455
+2 2913
+3 8,9
28
Ni
58,6934 (2)
[Ar] 3d⁸ 4s²



Forma química na solução: Ni²⁺

Cor da solução aquosa: Verde

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO₃, HF, H₂SO₄ e H₃PO₄. Precipita em meio básico e com NH₄OH se dissolvendo em excesso do reagente. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5% . Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras:

O metal é atacado lentamente por HCl e rapidamente pelo HNO₃. O óxido é facilmente atacado com HCl. Seus minerais pulverizados como sulfetos são atacados a quente empregando 40 mL de HNO₃ conc. , 3g de KClO₄ para 1g de amostra . Ligas são atacadas com HNO₃ a quente ou água régia a quente ou HClO₄ a quente. Amostras orgânicas são levadas a cinzas e estas atacadas com HCl ou HNO₃ concentrados a quente.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	221,647	0,002	1	íon	Si
ICP-AES	232,003	0,006	1	átomo	Cr, Re, Os, Nb, Ag, Pt, Fe
ICP-AES	231,604	0,002	1	íon	Sb, Ta, Co
ICP-MS	60 uma	100 ppt	-----	M+	⁴³ Ca ¹⁶ O ¹ H, ⁴⁴ Ca ¹⁶ O, ²³ Na ³⁷ Cl
FAAS	232,0	0,008 (ar-acetileno)	1	átomo	Em 232,0 nm espécies não atômicas como sais em alta conc. Usar correção deutério ou mudar para 352,4 nm. HCl e HClO ₄ em altas conc. também diminuem Abs e usar chama N ₂ O-Acet. para eliminar interferência.

Informações sobre os Elementos

60 1083
+1 29 2562
+2 8.96
Cu
63.546 (3)
[Ar] 3d¹⁰ 4s¹



Forma química na solução: Cu²⁺

Cor da solução aquosa: Azul claro

Compatibilidade Química: Esta solução precipita em meio alcalino, com carbonatos, sulfetos, fosfatos, boratos, iodeto, tiocianato e metais redutores como Zn e Mg. É estável em diluições com HNO₃, H₂SO₄, HCl, ácido acético e HF. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal e suas ligas como bronze e latão são solúveis em HNO₃ concentrado e água régia. O metal também dissolve ao quente em H₂SO₄ com liberação de SO₂. A maioria dos minerais e seus compostos são solúveis em HCl, HNO₃, água régia e H₂SO₄. Amostras orgânicas são levadas a cinzas e estas atacadas com HNO₃ concentrados a quente.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Cobre

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	324,754	0,002	1	átomo	Nb, U Th, Mo, Hf
ICP-AES	224,700	0,001	1	íon	Pb, Ir, Ni, W
ICP-AES	219,958	0,002	1	átomo	Th, Ta, Nb, U, Hf
ICP-MS	63 uma	10 ppt	-----	M+	⁴⁰ Ar ²³ Na, ⁴⁷ Ti ¹⁶ O, ¹⁴ N ¹² C ³⁷ Cl, ¹⁶ O ¹² C ³⁵ Cl, ²³ Na ⁴⁰ Ca
FAAS	324,7	0,003 (ar-acetileno)	1	átomo	Zn em concentrações elevadas

70 420
+2 30 907
7.13
Zn
65.409 (4)
[Ar] 3d¹⁰ 4s²



Forma química na solução: Zn²⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Precipita em meio alcalino e NH₄OH com dissolução do ppto. pelo excesso do reagente. É estável em diluições com HNO₃, H₂SO₄, HCl, ácido acético e HF. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente atacado com HCl e suas ligas como latão são atacadas com HNO₃. O óxido e sulfetos se dissolvem facilmente em HCl a quente. A maioria dos minerais e seus compostos são solúveis em HCl ou HNO₃ concentrados a quente. Amostras orgânicas são levadas a cinzas e estas atacadas com HNO₃ ou HCl concentrados a quente.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Zinco

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	213,856	0,0009	1	átomo	Ni, Cu, V
ICP-AES	202,548	0,0002	1	íon	Nb, Cu, Co, Hf
ICP-AES	206,200	0,0006	1	íon	Sb, Ta, Bi, Os
ICP-MS	66 uma	7 ppt	-----	M+	⁵⁰ Ti ¹⁶ O, ⁵⁰ Cr ¹⁶ O, ⁵⁰ V ¹⁶ O, ³⁴ S ¹⁶ O ₂ , ³² S ¹⁶ O ¹⁸ O, ³² S ¹⁷ O ₂ , ³³ S ¹⁶ O ¹⁷ O, ³² S ³⁴ , ³³ S ₂
FAAS	213,9	0,001 (ar-acetileno)	1	átomo	Em 213,9 nm espécies não atômicas como sais em alta conc. Usar correção deutério

19 30
+2 31 2204
+3 5.91
Ga
69.723 (1)
[Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p¹



Forma química na solução: Ga³⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Precipita em meio alcalino de bases fortes como o NaOH, se dissolvendo em excesso de reagente. Precipita com NH₄OH formando Ga(OH)₃, e com o ânion ferrocianeto em meio de HCl 12%. É estável em diluições com HNO₃, H₂SO₄, HCl, e HF. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é atacado pelo HCl 36% a quente, mas sofre passivação com HNO₃. É mais facilmente atacado pela água régia. O óxido (Ga₂O₃) calcinado a baixa temperatura é solúvel em ácidos minerais, mas calcinado a altas temperaturas é muito pouco atacado e deve ser fundido com Na₂CO₃ em cadinho de Pt seguido de lixiviação com HCl. O Ga praticamente não forma minerais e somente ocorre em pequenas concentrações em alguns minerais como a Bauxita e Caulim. Bauxita deve ser fundida com KHSO₄ e Caulim com Na₂CO₃. Amostras orgânicas como carvões são levadas a cinzas e estas fundidas com Na₂CO₃ em cadinho de Pt seguido de lixiviação com HCl.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Gálio

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	294,364	0,008	1	átomo	Ce, U, Ni
ICP-AES	417,206	0,0065	1	átomo	Ti, Ce
ICP-MS	69 uma	2 ppt	-----	M+	³⁵ Cl ¹⁶ O ¹⁸ O, ³⁵ Cl ¹⁷ O ₂ , ³⁷ Cl ¹⁶ O ₂ , ³⁶ Ar ³³ S, ³³ S ¹⁸ O ₂ , ³⁴ S ¹⁷ O ¹⁸ O,
FAAS	294,364	0,1 (ar-acetileno)	1	átomo	³⁶ S ¹⁶ O ¹⁷ O, ³³ S ³⁶ S, ⁵³ Cr ¹⁶ O, [¹³⁸ X ²⁺ (onde X = Ba, La, Ce)]
					Não conhecidas na chama ar-acetileno. Na chama N ₂ O-acetileno é parcialmente ionizado e usar o K 2000 ppm como supressor.

Informações sobre os Elementos

1,5 938
+2 2833
+4 5.32

32

Ge

72.64 (1)

[Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p²



Forma química na solução: GeF₆²⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Esta solução por conter F não deve ser adicionada em soluções contendo Ca, Ba, Sr e lantanídeos. Evitar meio neutro ou básico. É estável em diluições com HNO₃, H₂SO₄, HF, e H₂SO₄. Com HCl não aquecer a solução devido a formação de GeCl₄ volátil.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 2 a 5% contendo traços de HF. Em concentrações menores que 1 mg/L não é conhecida a estabilidade.

Preparação de Amostras: O metal é atacado com mistura fluoro-nítrica (1:1:1). Evitar em todas as preparações de amostras de germânio ou HCl ou água régia, principalmente se necessário aquecimento, devido a perda por volatilização do GeCl₄. O Óxido (GeO₂) e minerais devem ser atacados com Na₂CO₃ fundido e lixiviação com H₂O. O Ge é analisado no filtrado. Amostras orgânicas como carvões são levadas a cinzas e estas fundidas com Na₂CO₃ em cadinho de Pt seguido de lixiviação com água.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	199,889	0,0006	1	átomo	
ICP-AES	219,871	0,009	1	átomo	W, Ir, Re, Co
ICP-AES	265,117	0,0013	1	átomo	Ir, Re
ICP-MS	72 uma	20 ppt	-----	M+	³⁶ Ar ₂ , ³⁷ Cl ¹⁷ O ¹⁶ O, ³⁷ Cl ³⁵ Cl, ³⁶ S ¹⁸ O ₂ , ³⁶ S ₂ , ³⁶ Ar ³⁶ S, ⁵⁶ Fe ¹⁶ O, ⁴⁰ Ar ¹⁶ O ₂ , ⁴⁰ Ca ¹⁶ O ₂ , ⁴⁰ Ar ³² S, ¹⁴⁴ Nd ²⁺ , ¹⁴⁴ Sm ²⁺
FAAS	265,1	0,15 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Não há interferências relacionadas.

1,8 817 (t)
-3 614 (s)
+3 5.72
+5

33

As

74.921 60 (2)

[Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p³



Forma química na solução: AsO₄³⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Precipita em meio alcalino ou neutro com grande parte dos metais formando arsenatos insolúveis. É estável em diluições com HNO₃, H₂SO₄, HCl, HF, H₂O e NH₄OH. Pode ser diluído com concentrações baixas de metais procurando-se manter o meio ácido. Cátions redutores como o Sn²⁺ podem volatilizar o As como AsH₃ (arsina) e acarretar perdas.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O elemento é atacado pelo HNO₃ 1:1. O As₂O₃ pode ser dissolvido em NaOH ou HNO₃ 1:1 a quente. Minerais pulverizados (1g) devem ser fundidos com 10 g de Na₂CO₃ e KNO₃ 1:1 em cadinho de níquel e o fundido lixiviado com água. Amostras orgânicas, cerca de 0,2g, devem ser fundidas em cadinho de níquel com mistura 1:1 de Na₂CO₃ e Na₂O₂ e o fundido lixiviado com água e HNO₃ diluído.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	189,042	0,005	1	átomo	Cr
ICP-AES	193,696	0,012	1	átomo	V, Ge
ICP-AES	228,812	0,01	1	átomo	Ir, Co, Cd, Pt
ICP-MS	75 uma	30 ppt	-----	M+	⁴⁰ Ar ³⁵ Cl, ⁵⁹ Co ¹⁶ O ₂ , ³⁶ Ar ³⁸ Ar ¹ H, ³⁸ Ar ³⁷ Cl, ³⁶ Ar ³⁹ K, ¹⁵⁰ Nd ²⁺ , ¹⁵⁰ Sm ²⁺
FAAS	193,7	0,3 (N ₂ O-Acetileno)	1	átomo	Para evitar possíveis interferências analisar por geração de hidreto (HGAAS) cujo LD é < 0,00002 mg/L para 50 mL amostra.

5 x 10⁻² 221
-2 685
+4 4,81
+6

34

Se

78.96 (3)

[Ar] 3d¹⁰ 4s² 4p⁴



Forma química na solução: SeO₄²⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Precipita com metais alcalinos terrosos como Ca, Sr, Ba e Pb. É estável em diluições com HNO₃, H₂SO₄, HCl, HF, H₂O e NH₄OH. Cátions redutores como o Sn²⁺ podem volatilizar o Se como H₂Se e acarretar perdas. Estável com a maioria dos ânions.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O elemento é atacado pelo HNO₃ a quente formado H₂SeO₄. Seus óxidos são solúveis em água. Minerais e ligas contendo Se devem ser digeridas com HNO₃. O HCl concentrado a quente deve ser evitado para não volatilizar o Se. Fusão com Na₂CO₃/NaNO₃ em cadinho de Ni e lixiviação com água também pode ser usada. Amostras orgânicas devem ser digeridas com H₂SO₄ concentrado ao quente com adição lenta de H₂O₂ até solução clara.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	196,026	0,037	1	átomo	Fe
ICP-AES	203,985	0,05	1	átomo	Sb, Ir, Cr, Ta
ICP-AES	206,279	0,16	1	átomo	Cr, Pt
ICP-MS	82 uma	200 ppt	-----	M+	¹² C ³⁵ Cl ₂
FAAS	196,0	0,5 (N ₂ O-Acetileno)	1	átomo	Para evitar possíveis interferências analisar por geração de hidreto (HGAAS) cujo LD é < 0,00002 mg/L para 50 mL amostra.

Informações sobre os Elementos

2,4	-7
-1	59
+1	3,12
+3	
+5	
+7	
35	
Br	
79.904 (1)	
[Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵	



Forma química na solução: Br⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Precipita com os metais Ag e Hg₂²⁺. Libera Br₂ quando aquecido com ácidos oxidantes concentrados como HNO₃, HClO₄ e H₂SO₄. Reage também com liberação de Br₂ com ânions oxidantes como Cr₂O₇²⁻, MnO₄⁻, ClO₃⁻, ClO⁻, NO₂⁻ e NO₃⁻, cátions oxidantes como Fe³⁺ e Ce⁴⁺, e H₂O₂. Deve-se evitar adição deste padrão com soluções contendo espécies oxidantes. É estável em meio neutro e básico e compatível com metais alcalinos, alcalinos terrosos e amônio. Recomenda-se diluir somente com água antes da utilização.

Estabilidade: A solução é estável por dois anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 100 – 10.000 mg/L em água. Em concentrações 10-100 mg/L é estável por 1 ano nas mesmas condições e para concentrações < 10 mg/L não é conhecida a estabilidade.

Preparação de Amostras: O elemento é muito volátil e para analisá-lo dissolve em NaOH 1M. Salmouras e água do mar devem ser diluídas com água tipo I. Sais como brometos e bromatos também devem ser diluídos com água. Amostras orgânicas devem ser dissolvidas em solventes orgânicos e empregar como padrões compostos organobromados dissolvidos neste solvente.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L) ⁽¹⁾	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	163,345	6	1	ion	Gases atmosféricos
ICP-MS	79 uma	-----	-----	M+	
FAAS	-----	-----	-----	-----	-----

1) Observação: Técnica pouco recomendável para análise por ICP. Técnicas recomendadas: Concentrações > 100 mg/L – titulação potenciométrica com AgNO₃. Concentrações 0,1-100 mg/L – cromatografia de íons (IC) ou potenciometria com eletrodo ion seletivo (ISE).

90	39
+1	688
	1,53
37	
Rb	
85.4678 (3)	
[Kr] 5s ¹	



Forma química na solução: Rb⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Estável com todos os cátions metálicos e ânions inorgânicos. Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO₃, H₂SO₄ e HF. Evitar uso de HClO₄. Em concentrações maiores que 1g/L pode precipitar com complexos halogenados de metais preciosos como o ânion PtCl₆²⁻ formando Rb₂PtCl₆ e com o ânion perclorato.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal reage explosivamente com água produzindo chama avermelhada. Minerais devem ser fundidos com Na₂CO₃ em cadinho de grafite seguido de solubilização com HCl. Branco deve ser realizado devido a contaminação do Na₂CO₃ com Rb. Águas salobras, água minerais e soluções somente devem ser diluídas com HNO₃ 1%. Amostras orgânicas devem ser digeridas com HNO₃, H₂SO₄ e HClO₄ ou H₂SO₄/peróxido.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	420,185	38	1	átomo	Zr, Fe
ICP-AES	780,027	0,035	1	átomo	
ICP-MS	85 uma	1,5 ppt	-----	M+	⁶⁹ Ga ¹⁶ O, ¹⁷⁰ Er ⁺² , ¹⁷⁰ Yb ⁺²
FAAS	780,0	0,010 (ar-acetileno)	1	átomo	Rb é ionizado cerca de 40-50% na chama ar-acet. e usar 2000 ppm de K como supressor. Melhor analisado na chama ar-propano com 5-10% de ionização somente.

3,7 x 10 ²	777
+2	1382
	2,54
38	
Sr	
87.62 (1)	
[Kr] 5s ²	



Forma química na solução: Sr²⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e H₂SO₄ por formar sais de estrôncio pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions, como CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, BO₃³⁻, CrO₄²⁻ e SeO₄²⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal reage com água formado Sr(OH)₂ pouco solúvel e liberando H₂. Dissolve facilmente com HCl e HNO₃, mas com H₂SO₄ forma SrSO₄ insolúvel. Óxido e carbonato são facilmente solúvel em ácidos minerais. Minerais onde ocorre como o calcário e a apatita se dissolvem em HCl ou HNO₃ mais rapidamente a quente. Minerais silicatados ou sulfato devem ser pulverizados, fundidos com Na₂CO₃ em cadinho de Pt, lixiviado com água, filtrado e o precipitado contendo SrCO₃ dissolvido em HCl ou HNO₃ 1:1. Águas salobras e soluções podem ser diluídas com HNO₃ 1%. Amostras orgânicas podem ser digeridas com HNO₃ ou levadas a cinzas em cadinho de Pt e posterior dissolução em HCl.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	407,771	0,00002	1	íon	U, Ce
ICP-AES	421,552	0,00004	1	íon	Rb
ICP-AES	460,733	0,003	1	átomo	Ce
ICP-MS	88 uma	1200 ppt	-----	M+	⁷² Ge ¹⁶ O, ¹⁷⁶ Yb ⁺² , ¹⁷⁶ Lu ⁺² , ¹⁷⁶ Hf ⁺²
FAAS	460,7	0,002 (N ₂ O-Acetileno)	1	átomo	O Sr é parcialmente ionizado e como supressor usar K 2000 ppm. Interferências de Si, Al, Ti, Zr, PO ₄ ³⁻ e SO ₄ ²⁻ são eliminadas com La 1%.

Informações sobre os Elementos

33	1526
+3	3336
39	4.47
Y	
88.905 85 (2)	
[Kr] 4d ¹ 5s ²	



Forma química na solução: Y³⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	360,073	0,00004	1	íon	Ce, Th
ICP-AES	371,030	0,0002	1	íon	Ce
ICP-AES	377,433	0,0009	1	íon	Ta, Th
ICP-MS	89 uma	0,8 ppt	-----	M+	⁷³ Ge ¹⁶ O, ¹⁷⁸ Hf ¹²
FAAS	410,2	0,2 (N ₂ O-Acetileno)	1	átomo	Al, K e PO ₄ ³⁻ . Parcialmente ionizado e usar como supressor K 4000 ppm

1,65 x 10 ²	1855
+2	4409
+3	6.51
40	
Zr	
91.224 (2)	
[Kr] 4d ² 5s ²	



Forma química na solução: ZrF₆²⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar adicionar em matrizes contendo Ca, Th, Sc, Y e terras raras que precipitam com o ânion fluoreto e também com PO₄³⁻ que pode formar fosfato de zirconilo (Zr(HPO₄)₂) que é insolúvel mesmo em H₂SO₄ 10%. Em ausência do ânion fluoreto se hidrolisa facilmente, mesmo em meio ligeiramente ácido. Precipita em meio neutro ou básico formando Zr(OH)₄. Evitar diluição das soluções ácidas de zircônio com água, pois pode formar óxido hidratado dificilmente solúvel em ácidos diluídos.

Estabilidade: A solução na forma de ZrF₆²⁻ é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 2 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em mistura oxidante/complexante como HNO₃/HF. O óxido calcinado (ZrO₂), cerâmicas e minerais de zircônio como a Zirkita e Zirconita, são melhor atacados quando pulverizados e fundidos com Na₂O₂/Na₂CO₃ em cadinho de Ni. O fundido é lixiviado com água, aquecido com HCl e filtrado para remoção de SiO₂ se presente. Ligas de Zr devem ser atacada com misturas de ácidos HCl/HNO₃/HF. Amostras orgânicas, tintas e pigmentos devem ser levadas a cinzas e estas fundidas com Na₂O₂/Na₂CO₃ em cadinho de Ni.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	343,823	0,0004	1	íon	Hf, Nb
ICP-AES	339,198	0,0015	1	íon	Th, Mo
ICP-AES	272,261	0,001	1	íon	Cr, V, Th, W
ICP-MS	90 uma	2 ppt	-----	M+	⁷⁴ Ge ¹⁶ O, ⁷⁴ Se ¹⁶ O, [¹⁸⁰ X ⁺² (onde X = Hf, Ta, W)]
FAAS	360,1	1 (N ₂ O-Acetileno)	1	átomo	HF e H ₂ SO ₄ e metais alcalinos diminuem sinal.

20	2477
+2	4744
+3	8.57
41	
Nb	
92.906 38 (2)	
[Kr] 4d ⁴ 5s ¹	



Forma química na solução: NbF₇²⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar adicionar em matrizes contendo Ca, Th, Sc, Y e terras raras que precipitam com o ânion fluoreto. Em ausência do ânion fluoreto se hidrolisa facilmente, mesmo em meio ligeiramente ácido. Precipita em meio neutro ou básico formando Nb(OH)₅. Evitar diluição das soluções ácidas de nióbio com água, pois pode formar óxido hidratado dificilmente solúvel em ácidos diluídos.

Estabilidade: A solução na forma de NbF₇²⁻ é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 2 a 5% + traços de HF. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1% + traços de HF.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em mistura oxidante/complexante como HNO₃/HF e muito resistente ao ataque dos ácidos isolados como HCl, H₂SO₄ e HNO₃. O óxido hidratado é insolúvel em ácidos, mas se dissolve facilmente em HF. O Nb₂O₅ somente é atacado lentamente pelo HF a quente. Minerais de nióbio como a Columbíta devem ser pulverizados e fundidos com KHSO₄ em cadinho de sílica. O fundido deve ser lixiviado com solução de ácido tartárico ou oxálico e filtrado para remoção de sílica ou outros insolúveis. O Nb é analisado no filtrado. Amostras orgânicas devem ser levadas a cinzas e estas fundidas com KHSO₄ como descrito.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	309,418	0,004	1	íon	
ICP-AES	269,706	0,002	1	íon	Th, Co
ICP-AES	295,088	0,001	1	íon	Hf, U
ICP-MS	93 uma	1 ppt	-----	M+	⁷⁷ Se ¹⁶ O, ⁷⁴ Se ¹⁶ O
FAAS	334,9	2 (N ₂ O-Acetileno)	1	átomo	F ⁻ até 2% aumenta o sinal e acima de 10% diminui o sinal.

Informações sobre os Elementos

1,2	2623
+2	4639
+3	10.22
+4	
+5	
+6	
42	
Mo	
95.94 (2)	
[Kr] 4d ⁵ 5s ¹	



Forma química na solução: MoOCl₆²⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO₃, HF. Precipita em meio alcalino. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 2 a 5% + traços de HF. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1% + traços de HF.

Preparação de Amostras: O metal se dissolve em mistura de HCl/HNO₃ (água régia) ou solução fluoro-nítrica. O óxido (MoO₃) é facilmente solúvel em meio alcalino. Minerais como Molibdenita devem ser pulverizados e fundidos em cadinho de ferro com carbonato de sódio + nitrato de potássio ou peróxido de sódio. O fundido é lixiviado com água e neutralizado com NH₄Cl e filtrado. O Mo se encontra na solução. Ligas metálicas como aço inox devem ser atacadas com mistura HCl/HNO₃ 1:1. Amostras orgânicas devem ser levadas a cinzas e estas atacadas em mistura fluoro-nítrica. Se necessário filtrar.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	202,030	0,004	1	íon	Os, Hf
ICP-AES	203,844	0,002	1	íon	
ICP-AES	204,598	0,001	1	íon	Ir, Ta
ICP-MS	95 uma	3 ppt	-----	M+	⁴⁰ Ar ³⁹ K ¹⁶ O, ⁷⁹ Br ¹⁶ O, ¹⁹⁰ Os ²⁺ , ¹⁹⁰ Pt ²⁺
FAAS	313,3	0,02 (N ₂ O-Acetileno)	1	átomo	Havendo interferência adicionar 1000 ppm Al na solução.

1 x 10 ⁻³	2334
+1	4150
+2	12.37
+3	
+4	
+5	
+6	
+7	
+8	
44	
Ru	
101.07 (2)	
[Kr] 4d ⁷ 5s ¹	



Forma química na solução: RuCl₆²⁻

Cor da solução aquosa: Avermelhada

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, H₂SO₄, HNO₃ e HF. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 2 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1% **Preparação de Amostras:** O metal é muito pouco atacado por ácidos, até mesmo água régia ou fluoro-nítrica. Dissolve-se em meio alcalino borbulhando-se Cl₂. Nestas condições forma-se RuO₄ que é volátil e portanto deve ser recolhido em solução de HCl 1:1. Seus minerais devem ser atacados por fusão com KOH e KNO₃ em cadinho de Ag. Lixiviar o fundido somente com água e HCl. Evitar utilizar ácido nítrico para não volatilizar o Ru como RuO₄.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	240,272	0,008	1	íon	Fe
ICP-AES	372,803	0,06	1	átomo	
ICP-MS	101 uma	3 ppt	-----	M+	⁴⁰ Ar ⁶¹ Ni, ⁶⁴ Ni ³⁷ Cl, ⁸⁵ Rb ¹⁶ O, ²⁰² Hg ²⁺
FAAS	349,9	0,16 (ar-acetileno)	1	átomo	Em casos de interferência adicionar na solução nitrato de urânio 4% (P/V). Chama N ₂ O-Acetileno diminui interferências, mas também diminui sensibilidade.

1 x 10 ⁻³	1964
+2	3695
+3	12.41
+4	
+5	
45	
Rh	
102.905 50 (2)	
[Kr] 4d ⁸ 5s ¹	



Forma química na solução: RhCl₆²⁻

Cor da solução aquosa: Vermelho cereja

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, H₂SO₄, HNO₃ e HF. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HCl de 5 a 10%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é praticamente não atacado por ácidos, até mesmo água régia ou fluoro-nítrica. É atacado parcialmente pelo ácido sulfúrico na temperatura de liberação de fumos. É mais facilmente atacado, quando misturado com NaCl e aquecido com atmosfera de Cl₂. Ocorre em minerais de platina e os resíduos destes minerais após tratamento com água régia, que contém o Rh por não ser atacado, deve ser fundido com KHSO₄ ou K₂S₂O₇ em cadinho de porcelana. Este fundido deve ser lixiviado com solução HCl 1:1. O Rh se encontra nesta solução.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	233,477	0,004	1	íon	Sn, Mo, Nb, Ta, Ni
ICP-AES	249,077	0,006	1	íon	Ta, Co, W, Cr, Os, Fe
ICP-AES	343,489	0,005	1	átomo	Mo, Th, Ce
ICP-MS	103 uma	1 ppt	-----	M+	⁴⁰ Ar ⁶³ Cu, ⁸⁷ Rb ¹⁶ O, ⁸⁷ Sr ¹⁶ O, ²⁰⁶ Pb ⁺²
FAAS	343,5	0,006 (ar-acetileno)	1	átomo	Poucos interferentes. H ₂ SO ₄ e H ₃ PO ₄ diminuem sinal. Sulfatos de metais alcalinos aumentam sinal. Usar nestes casos 1% La ₂ (SO ₄) ₃ em HCl 2% ou 3% NaHSO ₄ em HCl 2%.

Informações sobre os Elementos

$1,5 \times 10^{-2}$ 1554
 $+2$ 2963
 $+3$ 12.02
 $+4$
46
Pd
 106.42 (1)
 [Kr] 4d¹⁰



Forma química na solução: PdCl₄²⁻

Cor da solução aquosa: Marrom ou castanha.

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, H₂SO₄, HNO₃ e HF. Evitar meio alcalino. É reduzido ao metal pelo ácido fórmico e pelo cátion Fe²⁺. Precipita com o ânion iodeto. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,002 mg/L é estável por 1 dia em HNO₃ 1% em frasco de LDPE. A 0,010 mg/L é estável por 3 dias em HNO₃ 1% em frasco de LDPE. Acima de 0,1mg/L é estável por aproximadamente 5 meses em HNO₃ 1% em frasco de LDPE.

Preparação de Amostras: O metal é atacado pelo ácido nítrico à quente e mais facilmente pela água régia. Suas ligas com platina e ouro são atacadas por água régia e com a prata pelo ácido nítrico a quente. A prata pode ser separada pela adição de HCl.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	363,470	0,007	1	átomo	
ICP-AES	340,458	0,007	1	átomo	Ce, Th, Zr
ICP-AES	229,651	0,004	1	íon	Co
ICP-MS	105 uma	2 ppt	-----	M+	⁴⁰ Ar ⁶⁵ Cu, ⁸⁹ Y ¹⁶ O
FAAS	244,8	0,01 (ar-acetileno)	1	átomo	Al, Co, Ni e HF diminuem sinal. Nestes casos usar La 5000 ppm ou EDTA 0,01M. Chama N ₂ O-acetileno elimina interferências, mas diminui sinal.

$7,5 \times 10^{-2}$ 962
 $+1$ 2162
 $+2$ 10.5
47
Ag
 107.8682 (2)
 [Kr] 4d¹⁰ 5s¹



Forma química na solução: Ag⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluída com HNO₃ e HF. Evitar misturar com matrizes de outros metais contendo HCl ou cloretos. Somente em matrizes de HCl concentrado não ocorre a precipitação da prata. Precipita com a maioria dos ânions como Br⁻, I⁻, CN⁻, OH⁻, CO₃²⁻, CNO⁻, CrO₄²⁻ e S²⁻ sendo que grande parte destes pto. dissolvem em meio HNO₃. As soluções de Ag em HNO₃ não são reduzidas pela luz.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,002 – 1 mg/L é estável por meses em HNO₃ 1% em frasco de LDPE com ausência de cloretos na matriz.

Preparação de Amostras: O metal é atacado pelo ácido nítrico à quente. Suas ligas e minerais sulfetados são atacados por digestão com HNO₃ a quente. Haletos de prata como AgI, AgCl e AgBr e a própria Ag metálica presente em chapas fotográficas podem ser dissolvidos com tiosulfato de sódio ou amônio ou ainda com NH₄OH, mas pode formar produto explosivo com este reagente. A maioria dos minerais, inclusive aqueles contendo haletos de prata e também resíduos fotográficos devem ser reduzidos com carvão ou chumbo pelo método de "fire assay". O Botão de liga de Ag e Pb obtido é dissolvido em HNO₃ a quente e diluído com H₂O.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	338,289	0,001	1	átomo	Ce, Cr, Th
ICP-AES	328,068	0,003	1	átomo	Ce, Rh, V
ICP-MS	243,779	0,01	1	íon	Mn, Th, Ni, Rh
ICP-AES	107 uma	1 ppt	-----	M+	⁹¹ Zr ¹⁶ O
FAAS	328,1	0,002 (ar-acetileno)	1	átomo	Não são conhecidos interferentes em baixas concentrações de sais dissolvidos na matiz.

$1,5 \times 10^{-1}$ 321
 $+2$ 767
 $+2$ 8.65
48
Cd
 112.411 (8)
 [Kr] 4d¹⁰ 5s²



Forma química na solução: Cd²⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Precipita em meio alcalino. Com NH₄OH precipita, mas dissolve pelo excesso do reagente. É estável em diluições com HNO₃, H₂SO₄, HCl e HF. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente atacado HNO₃. O óxido é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. Suas ligas também são facilmente atacadas por água régia. Minerais ou pigmentos de Cd. são atacados inicialmente por HCl e depois HNO₃ ou água régia, filtrados e diluídos com água. Amostras orgânicas são levadas a cinzas e estas atacadas com HNO₃ ou HCl concentrados a quente. Também pode se usar a digestão com HNO₃/H₂SO₄ para analisar o Cd em matrizes orgânicas.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	214,438	0,0003	1	íon	Pt, Ir
ICP-AES	228,802	0,0015	1	átomo	Co, Ir, Pt, As
ICP-AES	226,502	0,0003	1	íon	Ir
ICP-MS	111 uma	11 ppt	-----	M+	⁹⁶ Mo ¹⁶ O
FAAS	228,8	0,002 (ar-acetileno)	1	átomo	Nenhuma interferência tem sido observada na chama ar-acetileno.

Informações sobre os Elementos

$2,5 \times 10^{-1}$	157
+1	2072
+2	7.31
+3	
49	
In	
114.818 (3)	
[Kr] $4d^{10} 5s^2 5p^1$	



Forma química na solução: In^{3+}

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Precipita em meio alcalino de bases fortes como o NaOH e NH_4OH . Precipitam com diversos ânions como o sulfeto e carbonato, mas estes pptos se dissolvem em meio ácido. É estável em diluições com HNO_3 , H_2SO_4 , HCl, e HF. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO_3 de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO_3 1%.

Preparação de Amostras: O metal é atacado pelo HCl e HNO_3 concentrados. O óxido (In_2O_3) é facilmente atacado por ácidos minerais. Filmes condutores de In_2O_3 podem ser dissolvidos com HNO_3 . O In praticamente não forma minerais, sendo mais comum sua ocorrência em minerais de Zn como a Blenda. Neste caso este mineral deve ser atacado com HNO_3 e o In analisado na solução.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	230,606	0,03	1	íon	Ni, Os
ICP-AES	303,936	0,015	1	átomo	
ICP-AES	325,609	0,018	1	átomo	Ir, Re
ICP-MS	115 uma	1 ppt	-----	M+	^{115}Sn , $^{99}\text{Ru}^{16}\text{O}$
FAAS	303,9	0,05 (ar-acetileno)	1	átomo	Al, Fe, Si, Sn e Zn produzem poucas interferências. Na chama N_2O -acetileno é ionizado e usar 2000 ppm K como supressor.

2,3	232
+2	2602
+4	7.31
50	
Sn	
118.710 (7)	
[Kr] $4d^{10} 5s^2 5p^2$	



Forma química na solução: Sn^{2+}

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Evitar meio neutro ou básico. Esta solução não deve ser adicionada na água para evitar hidrólise do Sn. Sempre diluir com HCl 5% ou ácido tartárico 1%. Manter esta acidez nas matrizes de outros elementos. Estável com todos os cátions e ânions em meio ácido.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO_3 de 2 a 5%. Em concentrações de 0,01 até 1 mg/L é estável por meses em HNO_3 5%.

Preparação de Amostras: O metal é atacado com mistura fluoro-nítrica, água régia e pelo HCl a quente. O óxido (SnO_2) é muito resistente ao ataque de ácidos. Realizar fusão com Na_2CO_3 e S (1:1). O tioestano de sódio formado é lixiviado com água e filtrado. Ligas de solda podem ser atacadas com água régia.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	189,991	0,0001	1	íon	
ICP-AES	242,949	0,015	1	átomo	W, Mo, Rh, Ta, Co
ICP-MS	120 uma	5 ppt	-----	M+	^{120}Te , $^{104}\text{Ru}^{16}\text{O}$, $^{104}\text{Pd}^{16}\text{O}$
FAAS	235,5	0,1 (N_2O -Acetileno)	1	átomo	Não há interferências relacionadas.

2×10^{-1}	630
-3	1587
+3	6.68
+5	
51	
Sb	
121.760 (1)	
[Kr] $4d^{10} 5s^2 5p^3$	



Forma química na solução: $\text{Sb(O).C}_4\text{H}_9\text{O}_6^-$

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Esta solução hidrolisa se for diluída com água. Diluir esta solução somente com HCl concentrado. Na forma de complexo tartarato pode ser diluída com HNO_3 5%. Pode ser misturada com outros metais se a acidez estiver alta ou em presença de tartarato como complexante.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO_3 5%. Em concentrações de 0,01 até 1 mg/L é estável por meses em HNO_3 5%.

Preparação de Amostras: O metal é melhor atacado com água régia. Suas ligas também são atacadas com água régia. O óxido (Sb_2O_3) deve ser fundido com NaOH e KNO_3 em cadinho de Ni. Resfriar e desagregar o fundido, transferindo para solução de HCl. Adicionar ácido tartárico para diluir a solução. Minerais como Estibinita são fundidos em cadinho de Ni com $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{Na}_2\text{O}_2$ e fazer o procedimento anterior. Amostras orgânicas devem ser digeridas ao quente com H_2SO_4 fumegante e adicionar H_2O_2 até solução clara.


Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	206,833	0,003	1	átomo	Cr, Ge, Hf, Ta
ICP-AES	217,581	0,0018	1	átomo	W, Re, Fe, Nb
ICP-AES	231,147	0,006	1	átomo	Ni, Co, Pt
ICP-MS	111 uma	5 ppt	-----	M+	$^{105}\text{Pd}^{16}\text{O}$, $^{89}\text{Y}^{16}\text{O}_2$
FAAS	228,8	0,04 (ar-acetileno)	1	átomo	Cu e Ni diminuem sinal. Chama mais oxidante remove interferentes.

Informações sobre os Elementos

1×10^{-3} 449
 -2 988
 $+4$ 6.24
 $+6$
52
Te
 127.60 (3)
 [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁴



Forma química na solução: TeO₄²⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Precipita com metais alcalinos terrosos como Ca, Sr, Ba e Pb. É estável em diluições com HNO₃, H₂SO₄, HCl, HF, H₂O. Cátions redutores como o Sn²⁺ podem precipitar o Te. Estável com a maioria dos cátions e ânions desde que não sejam redutores de Te.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O elemento é atacado pelo HNO₃ conc. ou água régia formado TeO₄²⁻. Os óxidos dissolvem facilmente em KOH. Ligas e minerais podem ser digeridos com água régia ou HCl com KClO₃. A fusão também pode ser usada. Neste caso a substância pulverizada é fundida com Na₂CO₃ e NaNO₃ (4:1) em cadinho de Ni. Lixiviar o fundido com água e filtrar. O Te se encontra na solução como TeO₄²⁻.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	238,578	0,002	1	átomo	
ICP-AES	214,281	0,027	1	átomo	Ta, Re, V
ICP-AES	225,902	0,20/0,02	1	átomo	Ir, Os W, Ga, Ru, Ta
ICP-MS	130 uma	20 ppt	-----	M+	¹¹⁴ Cd ¹⁶ O, ¹¹⁴ Sn ¹⁶ O
FAAS	214,3	0,03 (Ar-Acetileno)	1	átomo	Poucos interferentes. Em baixas concentrações, ácidos e CO ₂ podem absorver radiação. Usar correção de deutério.

$4,5 \times 10^{-1}$ 114
 -1 184
 $+1$ 4.93
 $+3$
 $+5$
 $+7$
53
I
 126.904 47 (3)
 [Kr] 4d¹⁰ 5s² 5p⁵

Forma química na solução: I⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Precipita com os metais Ag⁺, Hg₂²⁺, TI⁺, Cu²⁺ e Pd²⁺. Libera I₂ quando aquecido com ácidos oxidantes concentrados como HNO₃, HClO₄ e H₂SO₄. Reage também com liberação de I₂ com ânions oxidantes como Cr₂O₇²⁻, MnO₄⁻, ClO₃⁻, ClO₂⁻, BrO₃⁻, NO₂⁻ e NO₃⁻, cátions oxidantes como Fe³⁺ e Ce⁴⁺, e H₂O₂. Deve-se evitar adição deste padrão com soluções contendo espécies oxidantes. É estável em meio neutro e básico e compatível com metais alcalinos, alcalinos terrosos e amônio. Recomenda-se diluir somente com água antes da utilização.

Estabilidade: A solução é estável por 2 anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 100 – 10.000 mg/L em água. Em concentrações 10-100 mg/L é estável por 1 ano nas mesmas condições e para concentrações < 10 mg/L não é conhecida a estabilidade.

Preparação de Amostras: O elemento é muito volátil e para analisá-lo dissolver em NaOH 1M. Salmouras e água do mar devem ser diluídas com água tipo I. Sais como iodetos e iodatos também devem ser diluídos com água. Amostras orgânicas devem ser dissolvidas em solventes orgânicos e empregar como padrões compostos organo-iodados dissolvidos neste solvente.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L) ⁽¹⁾	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	178,276	60	1	ion	Gases atmosféricos
ICP-MS	127 uma	-----	-----	M+	
FAAS	-----	-----	-----	-----	-----

1) **Observação:** Técnica pouco recomendável para análise por ICP devido à baixa sensibilidade.

Técnicas recomendadas: Concentrações > 100 mg/L – Titulação potenciométrica com AgNO₃. Concentrações 0,05 - 100 mg/L – cromatografia de íons (IC), potenciometria com eletrodo ion seletivo (ISE) ou espectrofotometria no visível que é a mais sensível.

3 29
 $+1$ 671
55
Cs
 132.905 451 9 (2)
 [Xe] 6s¹

Forma química na solução: Cs⁺ (aq)

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Estável com todos os cátions metálicos e ânions inorgânicos. Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, HNO₃, H₂SO₄ e HF. Evitar uso de HClO₄. Em concentrações maiores que 1g/L pode precipitar com complexos halogenados de metais preciosos como o ânion PtCl₆²⁻ formando Cs₂PtCl₆ e com o ânion perclorato formando CsClO₄.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal reage explosivamente com água. Minerais devem ser fundidos com Na₂CO₃ em cadinho de grafite seguido de solubilização com HCl. Branco deve ser realizado devido à contaminação do Na₂CO₃ com Rb. Águas salobras, águas minerais e soluções somente devem ser diluídas com HNO₃ 1%. Amostras orgânicas devem ser digeridas com HNO₃, H₂SO₄ e HClO₄ ou H₂SO₄/peróxido.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	455,531	3,2	1	átomo	Cr, U, Ce, Ti
ICP-MS	133 uma	1,7 ppt	-----	M+	¹¹⁷ Sn ¹⁶ O
FAAS	852,1	0,017 (ar-propano)	1	átomo	Cs é bastante ionizado mesmo com a chama fria ar-propano e usar 2000 ppm de K ou Na como supressor.

Informações sobre os Elementos

4.25 x 10² 727
+2 56 1827
3.59

Ba
137.327 (7)
[Xe] 6s²



Forma química na solução: Ba²⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e H₂SO₄ por formar sais de bário pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions, como CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, BO₃³⁻, CrO₄²⁻, AsO₄³⁻, TeO₄²⁻ e SeO₃²⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal reage com água formado Ba(OH)₂ pouco solúvel e liberando H₂. Dissolve facilmente com HCl e HNO₃, mas com H₂SO₄ forma BaSO₄ insolúvel. Óxido, carbonato e a maioria de seus compostos são facilmente solúveis em HCl ou HNO₃, com exceção do sulfato. Minerais onde ocorre como o Witherita se dissolve em HCl ou HNO₃ mais rapidamente a quente. Minerais silicatados ou Barita (BaSO₄) devem ser pulverizados, fundidos com Na₂CO₃ em cadinho de Pt, lixiviado com água, filtrado e o precipitado contendo BaCO₃ dissolvido em HCl ou HNO₃ 1:1. Águas salobras e soluções podem ser diluídas com HNO₃ 1%. Amostras orgânicas podem ser digeridas com HNO₃ ou levadas a cinzas em cadinho de Pt e posterior dissolução em HCl.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	455,403	0,0001	1	íon	Zr, U
ICP-AES	233,527	0,0003	1	íon	
ICP-AES	230,424	0,0005	1	íon	Mo, Ir, Co
ICP-MS	138 uma	1 ppt	-----	M+	
FAAS	553,6	2 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	O Ba é parcialmente ionizado e como supressor usar K 2000 ppm. Interferências de Si, Al, e PO ₃ ³⁻ na chama ar-acetileno.

39 920
+3 57 3455
6.15

La
138.905 47 (7)
[Xe] 5d¹ 6s²



Forma química na solução: La³⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	379,478	0,00002	1	íon	
ICP-AES	408,672	0,001	1	íon	Th
ICP-AES	412,323	0,001	1	íon	Ce, Th
ICP-MS	139 uma	1 ppt	-----	M+	¹²³ Sb ¹⁶ O, ¹²³ Te ¹⁶ O
FAAS	550,1	2 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Al, Si, F ⁻ , Fe e PO ₄ ³⁻ e outros terras raras. Parcialmente ionizado e usar como supressor K 5000 ppm.

66 799
+3 58 3424
+4 6.77

Ce
140.116 (1)
[Xe] 4f¹ 5d¹ 6s²



Forma química na solução: Ce³⁺ ou Ce(NO₃)₆²⁻

Cor da solução aquosa: Incolor para o cátion Ce³⁺ e laranja para o ânion Ce(NO₃)₆²⁻

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato de Ce³⁺ são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Já o CeO₂ é mais facilmente atacado pelo H₂SO₄ a quente. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	413,765	0,0058	1	íon	Ce
ICP-AES	418,660	0,0075	1	íon	Zr
ICP-AES	453,975	0,0063	1	íon	
ICP-MS	140 uma	1 ppt	-----	M+	¹²⁴ Sn ¹⁶ O, ¹²⁴ Te ¹⁶ O
FAAS	520,0	100 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	-----

Informações sobre os Elementos

9.2 931
+3 3510
+4 6.77
59
Pr
140.907 65 (2)
[Xe] 4f³ 6s²



Forma química na solução: Pr³⁺

Cor da solução aquosa: Esverdeada

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. O seu óxido negro Pr₆O₁₁ dissolve em HCl com liberação de Cl₂. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	414,311	0,004	1	íon	Ce
ICP-AES	417,939	0,001	1	íon	Cr, Ce
ICP-AES	422,535	0,004	1	íon	V, U
ICP-MS	141 uma	0,3 ppt	-----	M+	¹²⁵ Te ¹⁶ O
FAAS	495,1	10 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado e usar como supressor K 2000 ppm. O Si também interfere.

41 1016
+3 3066
+4 7.01
60
Nd
144.242 (3)
[Xe] 4f⁴ 6s²



Forma química na solução: Nd³⁺

Cor da solução aquosa: Arroxeadada

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	401,225	0,002	1	íon	Ti, Cr
ICP-AES	430,358	0,0014	1	íon	
ICP-AES	406,109	0,002	1	íon	Ce
ICP-MS	146 uma	2 ppt	-----	M+	
FAAS	492,5	1,5 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado e usar como supressor K 2000 ppm. O Si, Al, Fe, Ti e F diminuem o sinal.

7.05 1072
+2 1790
+3 7.52
62
Sm
150.36 (2)
[Xe] 4f⁶ 6s²



Forma química na solução: Sm³⁺

Cor da solução aquosa: Amarelo pálido e incolor em soluções diluídas

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	359,260	0,002	1	íon	W, Th
ICP-AES	428,079	0,002	1	íon	Ce, Cr
ICP-AES	442,434	0,0014	1	íon	Ce, Ca
ICP-MS	152 uma	2 ppt	-----	M+	¹³⁶ Ce ¹⁶ O, ¹³⁶ Ba ¹⁶ O, ¹⁵² Gd
FAAS	429,7	1 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado e usar como supressor K 2000 ppm.

Informações sobre os Elementos

2 822
+2 1596
+3 5,24
63
Eu
151.964 (1)
[Xe] 4f⁷ 6s²



Forma química na solução: Eu³⁺

Cor da solução aquosa: Rosa pálida e incolor em soluções diluídas

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	381,967	0,0003	1	íon	Cr, V
ICP-AES	412,970	0,0004	1	íon	Nb
ICP-AES	420,505	0,0004	1	íon	Ce, V
ICP-MS	153 uma	1 ppt	-----	M+	¹³⁷ Ba ¹⁶ O
FAAS	459,4	0,0015 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado e usar como supressor K 4000 ppm. O F, Al e Si diminuem o sinal e Na aumenta.

6,2 1314
+3 3264
+3 7,90
64
Gd
157.25 (3)
[Xe] 4f⁷ 5d¹ 6s¹



Forma química na solução: Gd³⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	342,247	0,0025	1	íon	Th, U
ICP-AES	336,22	0,0002	1	íon	Th, Ca
ICP-AES	335,047	0,002	1	íon	Ce, Ca
ICP-MS	158 uma	2 ppt	-----	M+	¹⁴² Ce ¹⁶ O, ¹⁴² Pr ¹⁶ O, ¹⁵⁸ Dy
FAAS	368,4	3 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado e usar como supressor K 2000 ppm. O F, Fe, Al e Si acima de 500 ppm diminuem o sinal.

1,2 1359
+3 3221
+4 8,23
65
Tb
158.925 35 (2)
[Xe] 4f⁹ 6s²



Forma química na solução: Tb³⁺

Cor da solução aquosa: Rosa pálido e incolor em soluções diluídas

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. O seu óxido marrom Tb₂O₃ dissolve em HCl com liberação de Cl₂. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	350,917	0,005	1	íon	V, Th, Ce, Zr
ICP-AES	367,635	0,006	1	íon	Ta, Ce, Co, U
ICP-MS	159 uma	1 ppt	-----	M+	¹⁴³ Nd ¹⁶ O, ¹²⁷ I ¹⁶ O ₂
FAAS	432,7	0,7 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado e usar como supressor K 2000 ppm. O Si, Al, Fe e F diminuem o sinal.

Informações sobre os Elementos

5.2 1411
+3 66 2561
8,55

Dy

162.500 (1)

[Xe] 4f¹⁰ 6s²



Forma química na solução: Dy³⁺

Cor da solução aquosa: Amarelo pálido e incolor em soluções diluídas.

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	340,780	0,0007	1	íon	Hf, Th, U, Zr
ICP-AES	353,170	0,0003	1	íon	Ce, Th
ICP-MS	163 uma	3 ppt	-----	M+	¹⁴⁷ Sm ¹⁶ O
FAAS	421,2	0,03 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado e usar como supressor K 4000 ppm. O F, Al e Si diminuem o sinal e Na aumenta.

1.3 1472
+3 67 2694
8,8

Ho

164.930 32 (2)

[Xe] 4f¹¹ 6s²



Forma química na solução: Ho³⁺

Cor da solução aquosa: Ligeiramente avermelhada e incolor em soluções diluídas

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	345,600	0,0005	1	íon	U, Ti
ICP-AES	339,898	0,002	1	íon	Ce, Re
ICP-MS	165 uma	1 ppt	-----	M+	¹⁴⁹ Sm ¹⁶ O
FAAS	410,4	0,04 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado e usar como supressor K 2000 ppm. O F, Al e Si diminuem o sinal.

3.5 1529
+3 68 2862
9,07

Er

167.259 (3)

[Xe] 4f¹² 6s²



Forma química na solução: Er³⁺

Cor da solução aquosa: Rosada

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₃PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	337,271	0,0007	1	íon	Th, Ti
ICP-AES	349,910	0,002	1	íon	Ru, Th, U
ICP-MS	166 uma	1 ppt	-----	M+	¹⁵⁰ Sm ¹⁶ O, ¹⁵⁰ Nd ¹⁶ O
FAAS	400,8	0,05 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado e usar como supressor K 4000 ppm. O F, Al e Si diminuem o sinal.

Informações sobre os Elementos

0,52 1545
+3 69 1946
9,32

Tm

168,934 21 (2)

[Xe] 4f¹³ 6s²



Forma química na solução: Tm³⁺

Cor da solução aquosa: Fracamente verde e incolor em soluções diluídas.

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₂PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	313,126	0,003	1	íon	U, Th, Be
ICP-AES	346,220	0,0015	1	íon	Rh, U
ICP-MS	169 uma	1 ppt	-----	M+	¹⁵³ Eu ¹⁶ O
FAAS	371,8	0,02 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado e usar como supressor K 2000 ppm.

3,2 824
+3 70 1194
6,90

Yb

173,04 (3)

[Xe] 4f¹⁴ 6s²



Forma química na solução: Yb³⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₂PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	328,937	0,0003	1	íon	U, Ce, V
ICP-AES	369,419	0,0006	1	íon	Fe
ICP-MS	174 uma	2 ppt	-----	M+	¹⁵⁸ Gd ¹⁶ O, ¹⁵⁸ Dy ¹⁶ O, ¹⁷⁴ Hf
FAAS	398,8	0,004 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado e usar como supressor K 2000 ppm. O F, Al e Si diminuem o sinal.

0,8 1663
+3 71 3393
9,84

Lu

174,967 (1)

[Xe] 4f¹⁴ 5d¹ 6s²



Forma química na solução: Lu³⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar utilizar H₂PO₄ e HF por formar sais pouco solúveis. Evitar adicionar em matrizes de outros metais contendo estes ácidos. Precipita em meio alcalino ou neutro com uma grande quantidade de ânions como OH⁻, CO₃²⁻, C₂O₄²⁻, F⁻.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em HCl ou HNO₃. O óxido e carbonato também são solúveis em ácidos minerais com exceção do HF e H₃PO₄. Ocorre em minerais contendo outros elementos terras-raras na forma de fosfatos, silicatos, tantalatos e niobatos. Fosfatos como a Monazita são digeridos a quente com H₂SO₄ até liberação de fumos. Silicatos como a Gadolinita e Cerita são digeridos por refluxo com HCl 36%. Tantalatos e niobatos como Euxenita e Fergusonita podem ser digeridos com HF a quente ou fundidos com piro-sulfato de sódio, lixiviação com água e filtração da solução contendo os elementos terras raras na forma de sulfatos solúveis. Evitar realizar a fusão com piro-sulfato de potássio, pois pode formar sulfatos duplos pouco solúveis. Amostras orgânicas devem ser transformadas em cinzas e estas digeridas com HCl ou HNO₃.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	261,542	0,0001	1	íon	Th, Mo, V, W
ICP-AES	291,139	0,0006	1	íon	Cr, U
ICP-MS	175 uma	1 ppt	-----	M+	¹⁵⁸ Tb ¹⁶ O
FAAS	336,0	0,3 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado e usar como supressor K 2000 ppm. O F, PO ₄ ³⁻ Fe, Al e Si diminuem o sinal.

Informações sobre os Elementos

3	2233
+4	4603
72	13.31
Hf	
178.49 (2)	
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ² 6s ²	



Forma química na solução: HfF₆²⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar adicionar em matrizes contendo Ca, Th, Sc, Y e terras raras que precipitam com a ânion fluoreto e também com PO₄³⁻ que pode formar fosfato de Háfnio (Hf(HPO₄)₂) que é insolúvel mesmo em H₂SO₄. Em ausência do ânion fluoreto se hidrolisa facilmente, mesmo em meio ligeiramente ácido. Precipita em meio neutro ou básico formando Hf(OH)₄. Evitar diluição das soluções ácidas de zircônio com água, pois pode formar óxido hidratado dificilmente solúvel em ácidos diluídos.

Estabilidade: A solução na forma de HfF₆²⁻ é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 2 a 5% + traços de HF. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1% + traços de HF.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em mistura oxidante/complexante como HNO₃/HF. O óxido calcinado (HfO₂), cerâmicas e minerais de zircônio como a Zirkita e Zirconita que contém Hf, são melhor atacados quando pulverizados e fundidos com Na₂O₂/Na₂CO₃ em cadinho de Ni. O fundido é lixiviado com água, aquecido com HCl e filtrado para remoção de SiO₂ se presente. Ligas de Zr e Hf devem ser atacada com misturas de ácidos HCl/HNO₃/HF. Amostras orgânicas, tintas e pigmentos devem ser levadas a cinzas e estas fundidas com Na₂O₂/Na₂CO₃ em cadinho de Ni.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	277,336	0,002	1	íon	Nb, Cr, U
ICP-AES	273,876	0,002	1	íon	U, Mo
ICP-AES	264,141	0,004	1	íon	Ba, Th, U
ICP-MS	177 uma	4 ppt	-----	M+	⁶¹ Dy ¹⁶ O
FAAS	307,3	2 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	HF e H ₂ SO ₄ e metais alcalinos diminuem sinal.

2	3017
+3	5458
+5	16.65
73	
Ta	
180.947 88 (2)	
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ³ 6s ²	



Forma química na solução: TaF₇²⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar adicionar em matrizes contendo Ca, Th, Sc, Y e terras raras que precipitam com a ânion fluoreto. Em ausência do ânion fluoreto se hidrolisa facilmente, mesmo em meio ligeiramente ácido. Precipita em meio neutro ou básico formando Ta(OH)₅. Evitar diluição das soluções ácidas de tantalio com água, pois pode formar óxido hidratado dificilmente solúvel em ácidos diluídos.

Estabilidade: A solução na forma de TaF₇²⁻ é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 2 a 5% + traços de HF. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1% + traços de HF.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em mistura oxidante/complexante como HNO₃/HF e muito resistente ao ataque dos ácidos isolados como HCl, H₂SO₄ e HNO₃. O óxido hidratado é insolúvel em ácidos, mas se dissolve facilmente em HF. O Ta₂O₅ somente é atacado lentamente pelo HF a quente. Minerais de tantalio como a Columbita e Tantalita devem ser pulverizados e fundidos com KHSO₄ em cadinho de sílica. O fundido deve ser lixiviado com solução de ácido tartárico ou oxálico e filtrado para remoção de sílica ou outros insolúveis. O Ta é analisado no filtrado. Amostras orgânicas devem ser levadas a cinzas e estas fundidas com KHSO₄ como descrito.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	226,230	0,01	1	íon	Sb, Nb
ICP-AES	240,063	0,004	1	íon	Hf, Fe, Bi
ICP-AES	268,517	0,009	1	íon	Cr, Ru, Hf, W
ICP-MS	181 uma	2 ppt	-----	M+	⁶⁵ Ho ¹⁶ O
FAAS	271,5	2 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	F ⁻ , SO ₄ ²⁻ e PO ₄ ³⁻

1.25	3422
+2	5555
+3	19.35
+4	
+5	
+6	
74	
W	
183.84 (1)	
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ⁴ 6s ²	



Forma química na solução: WOF₅²⁻

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: O W em solução é muito sujeito a hidrólise e deve se estabilizado com HF a 1%. Pode ser diluídos com HCl e HNO₃ mantendo a concentração de HF em 0,1%. Na preparação de padrões multielementares de W recomenda-se somente mistura-lo com elementos que são também estabilizados com HF como Ti, Zr, Hf, Ta, Mo, Si, Sn e Ge. Também manter a acidez em 1% nestes padrões. Esta solução não deve ser misturada com metais que precipitam com HF como lantanídeos e alcalinos terrosos. Formação de precipitado amarelo (WO₃) indica hidrólise do padrão e portando necessita maior concentração de HF como estabilizante.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ 5% + 1% de HF. Em concentrações de 0,002 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1% + HF 0,1%.

Preparação de Amostras: O metal é atacado pela mistura H₂O/HNO₃/HF (1:1:1), sendo praticamente não atacado pelo HCl e lentamente atacado pelo HNO₃ ou água régia. O óxido (WO₃) é solúvel em meio alcalino e NH₄OH formando tungstatos (WO₄²⁻). Também se dissolve em HF. Minerais como Wolframita devem ser pulverizados e 1g devem ser fundidos com 10g de Na₂O₂ em cadinho de Ni. O fundido é lixiviado com água, filtrado, HCl deve ser adicionado, fervido e adicionado solução de cinchonina para formar WO₃. Este WO₃ deve ser filtrado e dissolvido em NH₄OH para dar a solução onde o W é analisado. Ligas de W são digeridas com HNO₃+HF.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	239,709	0,017	1	íon	
ICP-AES	224,875	0,005	1	íon	Co, Rh, Ag
ICP-AES	209,475	0,008	1	íon	Mo
ICP-MS	182 uma	5 ppt	-----	M+	¹⁶⁸ Er ¹⁶ O
FAAS	255,1	1 (N ₂ O-acetileno)	1	átomo	Fe, Cu, Co, K e outros em presença de H ₂ SO ₄ e H ₃ PO ₄ .

Informações sobre os Elementos

7×10^{-4}	3186
-1	5596
75	21.04
+2	
+3	
+4	
+5	
+6	
+7	
Re	
186.207 (1)	
$[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^5 6s^2$	



Forma química na solução: ReO_4^-

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: É estável em diluições com HNO_3 , H_2SO_4 , HCl e HF . Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido. Pode precipitar quando misturado com K^+ , Rb^+ , Cs^+ , Tl^+ e Ag^+ em concentração $> 1\text{g/L}$ e também com NH_4^+ formando NH_4ReO_4 cuja solubilidade é $8,7\text{g/L}$ a 30°C .

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de $1 - 10.000\text{ mg/L}$ em HNO_3 de 1 a 5%. Em concentrações de $0,001 - 1\text{ mg/L}$ é estável por meses em frascos de LDPE em HNO_3 1%.

Preparação de Amostras: O metal é atacado HNO_3 formando o ânion ReO_4^- (perrenato). Também é atacado pelo HClO_4 , H_2O_2 , água de Cl_2 e Br_2 formando HReO_4 . O óxido (Re_2O_7) é solúvel em água. Os outros perrenatos metálicos são solúveis em água, com exceção dos metais alcalinos. O Re_2S_7 pode ser dissolvido com NaOH 5% e H_2O_2 . Por ser extremamente raro o melhor método de analisar o Re é por destilação como Re_2O_7 volátil pela digestão de minerais a quente com H_2SO_4 e passagem de corrente de HCl e recolhendo o gás em solução HCl 5%.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	221,426	0,0006	1	íon	Fe, Os, Mo, Ta
ICP-AES	227,525	0,011	1	íon	Ru, Co, Ca
ICP-MS	187 uma	2 ppt	-----	M+	$^{171}\text{Yb}^{16}\text{O}$, ^{187}Os
FAAS	346,1	0,9 (N_2O -acetileno)	1	átomo	Ca, Ba, Mg e metais de transição em geral diminuem o sinal. O H_2SO_4 de 0,1 a 5% aumenta o sinal. Chama fortemente oxidante diminui interferências.

$1,5 \times 10^{-3}$	3033
+3	5012
+4	22.6
76	
+6	
+8	
Os	
190.23 (3)	
$[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^6 6s^2$	



Forma química na solução: OsCl_6^{2-}

Cor da solução aquosa: Esverdeada

Compatibilidade Química: Somente deve ser diluído com HCl 5%. Pode ser diluído com outros metais e ânions somente em HCl 5%. Não diluir com HNO_3 pois pode formar OsO_4 muito volátil e tóxico. Outros ânions oxidantes como peróxidos, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, ClO^- , ClO_2^- e ClO_3^- se presentes também podem formar OsO_4 .

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de $1 - 10.000\text{ mg/L}$ em HCl 10%. Em concentrações de $0,001 - 1\text{ mg/L}$ não é conhecida a sua estabilidade.

Preparação de Amostras: Deve-se tomar muito cuidado em preparações de amostras principalmente porque o Os é facilmente oxidado a OsO_4 volátil e provocando perda do metal. O metal é atacado pela água régia formando OsO_4 volátil. O metal pode ser atacado também pela passagem de Cl_2 em uma mistura de pó de Os com KCl . Forma-se o K_2OsCl_6 que pode ser extraído com água. A fusão de seus minerais e ligas com KOH/KNO_3 pode ser usada já que forma Osmato de Potássio (K_2OsO_4) que é solúvel em água e HCl . Não digerir com HNO_3 e nem diluir com este ácido.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	225,585	0,005	1	íon	Fe, Ta, Ge, Ir, Cr
ICP-MS	192 uma	1 ppt	-----	M+	$^{176}\text{Yb}^{16}\text{O}$, $^{176}\text{Lu}^{16}\text{O}$, $^{176}\text{Hf}^{16}\text{O}$, ^{192}Pt
FAAS	290,9	0,1 (N_2O -acetileno)	1	átomo	A presença de peróxidos e/ou chama oxidante diminuem o sinal devido formação de OsO_4 devido a queda de átomos livres.

1×10^{-3}	2446
+3	4428
+4	22.4
77	
Ir	
192.217 (3)	
$[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^7 6s^2$	



Forma química na solução: IrCl_6^{2-}

Cor da solução aquosa: Esverdeada

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl , H_2SO_4 , HNO_3 e HF . Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido. Pode precipitar com NH_4^+ e K^+ , Rb^+ e Cs^+ formando sais pouco solúveis em concentrações altas destes cátions.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de $1 - 10.000\text{ mg/L}$ em HCl 5%. Em concentrações de $0,001 - 1\text{ mg/L}$ é estável por meses em frascos de LDPE em HNO_3 1%.

Preparação de Amostras: O metal é muito pouco atacado por ácidos, até mesmo água régia. Em ligas com a platina até 10% podem ser atacado com água régia. Em ligas acima de 10% recomenda-se misturar o Ir na forma pulverizada com NaCl , colocar em cadinho de porcelana e introduzir dentro de um tubo de quartzo aquecido ao rubro. Passar cloro neste tubo para formar o Na_2IrCl_6 que é solúvel em água. Esta solução pode ser acidulada com HCl e assim analisar o Ir.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	224,268	0,0035	1	íon	Nb, Hf, Cu
ICP-AES	212,681	0,03	1	íon	Ta, Yb, Au, V
ICP-AES	205,222	0,06	1	átomo	Fe
ICP-MS	191 uma	2 ppt	-----	M+	$^{175}\text{Lu}^{16}\text{O}$
FAAS	208,9	0,5 (ar-acetileno)	1	átomo	Al, Cu, Pb, Pt, Na e K, diminuem o sinal cerca de 50%. Ti, Sn, Ni, Fe e Pd diminuem sinal em 30%. Usar mistura Cu 7000 ppm com Na 3000 ppm para diminuir interferência.

Informações sobre os Elementos

5×10^{-3} 1768
 $+2$ 3825
 $+3$ 21.45
 $+4$
78
Pt
 195.084 (9)
 $[Xe] 4f^{14} 5d^9 6s^1$



Forma química na solução: $PtCl_6^{2-}$

Cor da solução aquosa: Alaranjada

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, H_2SO_4 , HNO_3 e HF. Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido. Pode precipitar com NH_4^+ e K^+ , Rb^+ e Cs^+ formando sais pouco solúveis e concentrações altas destes cátions.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HCl 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO_3 1%

Preparação de Amostras: O metal é atacado pela água régia a quente formado H_2PtCl_6 . Não é atacado pelo HF, HNO_3 , HCl e H_2SO_4 mesmo a quente. É atacado com Na_2CO_3 , Na_2O_2 , NaOH e KOH fundidos que são fundentes comuns em aberturas de amostras e por isso não devem ser usados em cadinho de Pt. Seus minerais e ligas podem ser digeridos com água régia. Catalisadores tipo carvão devem ser calcinados e as cinzas digeridas com água régia.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a $20^\circ C \pm 5^\circ C$. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	214,423	0,003	1	íon	W, As, Ir, Cd
ICP-AES	203,646	0,006	1	íon	Co, Hf
ICP-MS	195 uma	5 ppt	-----	M+	$^{179}Hf^{16}O$
FAAS	266,0	0,1 (ar-acetileno)	1	átomo	Sofre interferência de outros metais nobre com diminuição do sinal. Usar La 1% ou Cu 2%. Chama N_2O -acetileno elimina interferências mais diminui sinal.

4×10^{-3} 1064
 $+1$ 2856
 $+3$ 19,32
79
Au
 196.966 569 (4)
 $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^1$



Forma química na solução: $AuCl_4^-$

Cor da solução aquosa: Amarela

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl, H_2SO_4 , HNO_3 . Compatível com todos os metais e ânions em meio ácido. Pode precipitar com em meio básico dissolvendo-se em excesso de reagente. Precipita com NH_4OH formando precipitado explosivo (ouro fulminante) e também com cátions redutores como o Sn^{2+} na forma de Au metálico.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HCl 5%. Em concentrações de 0,002 a 0,010 mg/L é estável por aproximadamente 1 dia em HNO_3 1% em frasco de L

Preparação de Amostras: O metal é atacado pela água régia a quente formado $HAuCl_4$. Não é atacado pelo HF, HNO_3 , HCl e H_2SO_4 mesmo a quente. Seus minerais e ligas podem ser digeridos com água régia. As ligas de Au com Ag atacadas com água régia produzem resíduo de $AgCl$ que pode ser filtrado e o Au analisado na solução.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a $20^\circ C \pm 5^\circ C$. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	267,595	0,0055		átomo	Cr, Th, Rh, Ru, Nb, Ta, U
ICP-AES	242,795	0,003	1	átomo	Th, Ta, Pt Co, F, Mn e Os
ICP-AES	208,209	0,01	1	íon	Ir, Re
ICP-MS	197 uma	5 ppt	-----	M+	$^{181}Ta^{16}O$
FAAS	242,8	0,01 (ar-acetileno)	1	átomo	Poucas interferências observadas. Altas concentrações de Fe, Ca e Cu diminuem sinal.

$8,5 \times 10^{-2}$ -39
 $+1$ 357
 $+2$ 13.55
80
Hg
 200.59 (2)
 $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2$



Forma química na solução: Hg^{2+}

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído com HNO_3 . Evitar misturar com matrizes de outros metais contendo HCl ou cloretos e cátions redutores com Fe^{2+} e Sr^{2+} . Precipita com a maioria dos ânions como Br^- , I^- , CN^- , OH^- , CO_3^{2-} , CNO^- , CrO_4^{2-} e S^{2-} sendo que grande parte destes pptos. dissolvem em meio HNO_3 .

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1000 – 10.000 mg/L em HNO_3 5%. Em baixas concentrações o Hg sobre adsorção pelo LDPE. Em concentrações de 0,002 – 0,100 mg/L é estável em HNO_3 10% em frasco de vidro. De 1-100 mg/L é estável em frasco de vidro em HNO_3 7%.

Preparação de Amostras: O metal é atacado facilmente pelo HNO_3 concentrado formando sal mercúrico. Com HNO_3 diluído forma mistura de sal mercurioso e mercúrico. O sal mercurioso precipita com o ânion cloreto. Seus óxidos são solúveis em HNO_3 . Minerais como o Cinábrio é atacado pelo HNO_3 . Compostos orgânicos podem ser digeridos com HNO_3 , mas nunca analisar nas cinzas devido a volatilidade do Hg. Compostos organomercurícos requerem procedimentos especiais e devem ser digeridos em frascos fechados a quente com HNO_3 e H_2SO_4 . Se necessário adicionar $(NH_4)_2S_2O_8$ para facilitar a digestão da matéria orgânica.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a $20^\circ C \pm 5^\circ C$. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	184,950	0,0085	1	átomo	
ICP-AES	194,227	0,005		íon	V
ICP-AES	253,652	0,03	1	átomo	Ta, Th, Rh, Fe, U, Co
ICP-MS	202 uma	9 ppt	-----	M+	$^{186}W^{16}O$
FAAS	253,6	0,2 (ar-acetileno)	1	átomo	Interferência podem ser oriundas de diferentes respostas na chama pelos sais Hg^{2+} e Hg_2^{2+} . Adicionar $SnCl_2$ antes da análise. Eliminação de interferentes são obtidos por análise do vapor Hg a frio (CVAAS) com LD de 0,00002 mg/L.

Informações sobre os Elementos

8,5 x 10⁻¹ 304
+1 81 1437
+3 11.85
Ti
204.3833 (2)
[Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p¹



Forma química na solução: TI⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluída com HNO₃, HF e HCl. Estável com a maioria dos metais e ânions

Precipita em meio básico com os ânions S²⁻, I⁻, PtCl₆²⁻, CNS e CrO₄²⁻. Os sais talosos precipitam em soluções concentradas com o ânion Cl⁻ sendo sua solubilidade de 3g/L a 20°C, mas se dissolve a quente.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1000 – 10.000 mg/L em HNO₃ 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é atacado facilmente pelo HNO₃. Forma sais talosos (TI⁺) ou tálcos (TI³⁺). Seus óxidos dissolvem facilmente em HNO₃. Seus minerais e compostos também dissolvem em HNO₃ ou água régia. Ligas são também atacadas com água régia. Compostos orgânicos ou pastas usadas como veneno de rato são digeridas com HNO₃ e H₂SO₄ até solução incolor ou amarelo pálido. Adicionar porções de NaNO₃ para auxiliar a digestão.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	190,864	0,004	1	íon	V, Ti
ICP-AES	276,787	0,01	1	átomo	Ta, V, Fe, Cr
ICP-AES	351,924	0,016	1	átomo	Th, Ce, Zr
ICP-MS	205 uma	2 ppt	-----	M+	¹⁸⁰ Os ¹⁶ O
FAAS	276,8	0,02 (ar-acetileno)	1	átomo	Poucas interferências. Em chama N ₂ O-acetileno é parcialmente ionizado e usar K 2000 ppm como supressor.

14 327
+2 82 1749
+4 11.35
Pb
207.2 (1)
[Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p²



Forma química na solução: Pb²⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluída com HNO₃, HF e HCl. Precipita com H₂SO₄ e sulfatos da matriz.

Precipita com a maioria dos ânions em meio neutro e básico como MoO₄²⁻, CO₃²⁻, PO₄³⁻, BO₃³⁻, CrO₄²⁻ e S²⁻ sendo que grande parte destes pptos. dissolvem em meio HNO₃. Pode precipitar com concentrações elevadas de cloreto sendo que a solubilidade do PbCl₂ em água é 9,9g/L a 20°C.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1000 – 10.000 mg/L em HNO₃ 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é atacado facilmente pelo HNO₃ (1:1) a quente. Evitar HNO₃ concentrado devido a formação do Pb(NO₃)₂ que é pouco solúvel no excesso de HNO₃. O óxido (PbO) e facilmente atacado pelo HCl. Minerais de sulfeto como a Galena inicialmente deve ser atacado pelo HCl para eliminar o H₂S. Atacando este mineral com HNO₃ forma PbSO₄ que é insolúvel. Escória e minerais silicatados devem ser fundidos com Na₂CO₃, lixiviação com água e solubilização com HNO₃. Ligas de Pb são atacadas com HNO₃. Amostras orgânicas são levadas a cinzas e estas digeridas com HCl. Se necessário filtrar e analisar o Pb na solução.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	168,215	0,003	1	íon	Co
ICP-AES	217,000	0,03	1	átomo	W, Ir, Hf, Sb, Th
ICP-AES	220,353	0,0014	1	íon	Bi, Nb
ICP-MS	208 uma	5 ppt	-----	M+	¹⁹² Pt ¹⁶ O, ¹⁹² Os ¹⁶ O
FAAS	217,0	0,01 (ar-acetileno)	1	átomo	Elevadas concentrações de sólidos e sais dissolvidos interferem. Usar correção de D ₂ , O PO ₄ ³⁻ , I ⁻ , F ⁻ , e acetato diminuam absorvância. Usar EDTA 0,1M ou chama N ₂ O-Acetileno.

8,5 x 10⁻³ 271
+3 83 1564
+5 9.75
Bi
208.980 40 (1)
[Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p³



Forma química na solução: Bi³⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluída com HNO₃, HF, HCl e H₂SO₄. Hidrolisa facilmente em meio neutro ou básico formando sais básicos e por isso manter acidez livre em todos os padrões de Bi com HNO₃ 5%. Precipita também em meio neutro com I⁻, PO₄³⁻, NH₄OH, OH⁻ e S²⁻. Compatível com a maioria dos metais e ânions.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1000 – 10.000 mg/L em HNO₃ 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é atacado facilmente pelo HNO₃. Seu óxido é facilmente atacado pelo HNO₃. Minerais também são atacados pelo HNO₃. Ligas de Bi são digeridas usando 20mL de HCl conc. e 5 mL de HNO₃ conc. para 1g de amostra. Amostras contendo matrizes orgânicas podem ser levadas a cinzas e estas digeridas com HNO₃ e filtradas. O Bi se analisa na solução. A digestão com H₂SO₄ e H₂O₂ também pode ser usada.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	306,772	0,01	1	átomo	U, Zr, Hf, Fe, Th
ICP-AES	223,061	0,012	1	átomo	Th, Ir, Ti Cu
ICP-AES	222,825	0,02	1	átomo	Ce, Os, Cr, Hf
ICP-MS	208 uma	2 ppt	-----	M+	¹⁹³ Ir ¹⁶ O
FAAS	223,1	0,05 (ar-acetileno)	1	átomo	Não observado interferências até concentração de 10.000 ppm

Informações sobre os Elementos

9,6 1750
+4 4788
11,72
90
Th
232.038 06 (2)
[Rn] 6d² 7s²



Forma química na solução: Th⁴⁺

Cor da solução aquosa: Incolor

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. Evitar H₃PO₄ e HF nas preparações e recomenda-se não misturar com matrizes contendo íons destes ácidos. Precipita com grande parte dos ânions em meio neutro ou básico como OH⁻, CO₃²⁻, F⁻, C₂O₄²⁻, IO₃⁻. Precipita também com solução de K₂SO₄ formado sal duplo 2K₂SO₄.Th(SO₄)₂.2H₂O.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em mistura de HCl/HNO₃. O ThO₂ calcinado, usado em mantas de lampiões é insolúvel em ácidos, mas é atacado com H₂SO₄ à quente. Também é atacado por fusão com KHSO₄ em cadinho de platina, devendo o fundido ser lixiviado com HCl 6N. O mineral Torita (ThO₂) deve ser pulverizado e fundido com piro-sulfato ou bissulfato de potássio em cadinho de Pt. A Monazita pode ser atacada com H₂SO₄ a quente com liberação de fumos.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	283,730	0,07/0,007	1	íon	U, Zr
ICP-AES	283,231	0,07/0,007	1	íon	U, Mo, Ti, Fe, Cr
ICP-AES	274,716	0,017	1	íon	Fe, Ti, Ta, V
ICP-MS	232 uma	1 ppt	-----	M+	
FAAS	371,9	-----	1	átomo	-----

2,7 1135
+2 4131
+3 18,95
+4
+5
+6
92
U
238.028 91 (3)
[Rn] 5f³ 6d¹ 7s²



Forma química na solução: UO₂²⁺ (Uranilo)

Cor da solução aquosa: Verde salmão

Compatibilidade Química: Pode ser diluído e adicionado em matrizes ácidas contendo HCl e HNO₃. O cátion uranilo é estável com a maioria dos cátions e ânions encontrados. Forma poucos sais insolúveis em meio neutro ou básico como (NH₄)₂U₂O₇, com o NH₄OH, o UO₂CO₃ com o (NH₄)₂CO₃ e (UO₂)₂Fe(CN)₆ com o ânion ferrocianeto.

Estabilidade: A solução é estável por anos em frascos de polietileno (LDPE) em concentrações de 1 – 10.000 mg/L em HNO₃ de 1 a 5%. Em concentrações de 0,001 – 1 mg/L é estável por meses em frascos de LDPE em HNO₃ 1%.

Preparação de Amostras: O metal é facilmente solúvel em mistura de HCl/HNO₃. Suas ligas com Fe também são solúveis em HCl a quente, sendo no final da digestão recomendável adição de HNO₃. O óxido U₃O₈ é facilmente solúvel em HNO₃ mas dissolve com dificuldade em HCl. O UF₆ e UO₂(HPO₄)₂ são insolúveis em água mas dissolvem ácidos minerais fortes. O mineral Carnotita é atacado com a mistura HNO₃/HF 4:1 a quente. A maioria de seus minérios são atacados com água régia.

Manuseio e armazenagem: Manter o frasco fechado quando não estiver usando. Armazenar a 20°C +/- 5°C. Evitar retorno de solução para o frasco. Não pipetar diretamente do frasco para evitar contaminações.

Informações espectrais:

Técnica	Linhas (nm)	Limite de Detecção LD (mg/L)	Ordem	Tipo	Interferência
ICP-AES	385,958	0,018	1	íon	Th, Fe
ICP-AES	367,007	0,02	1	íon	Th, Ce
ICP-AES	263,553	0,01	1	íon	Ce, Ir, Th, Rh, W, Zr, Ta, Ti, V, Hf, Fe, Re, Ru
ICP-MS	238 uma	2 ppt	-----	M+	²⁰⁸ Pb ¹⁶ O ₂
FAAS	358,5	40 (N ₂ O/acetileno)	1	átomo	Parcialmente ionizado e usar como supressor K 4000 ppm.

- Os padrões de pesos atômicos listados estão com as incertezas da última casa decimal entre parêntesis. Estes valores correspondem aos pesos atômicos dos elementos naturais de fontes terrestres.
- Os dados de abundância são médios e relativos a crosta terrestre, sendo expressos em mg/kg ou partes por milhão (ppm) em massa. As concentrações dos elementos mais raros podem variar em várias ordens de grandeza, estando mais ou menos concentrados em algumas regiões da crosta.
- Os estados de oxidação listados são os mais estáveis e conhecidos para os elementos, principalmente em solução aquosa e em compostos oxigenados.

Diagrama de um elemento químico (Sm) com as seguintes informações:

- Abundância (mg/kg):** 7.05
- Estado de Oxidação:** +2, +3
- Massa Atômica:** 150.36
- Configuração Eletrônica:** [Xe] 4f⁶ 6s²
- Número Atômico:** 62
- Ponto de Fusão (°C):** 1072
- Ponto de Ebulição (°C):** 1790
- Densidade (g/cm³):** 7.52
- Símbolo:** Sm

Faz parte da filosofia da empresa de oferecer junto com seus produtos também conhecimento, com objetivo que o cliente entenda e utilize corretamente seus produtos dentro de critérios técnicos, científicos e de Boas Práticas de Laboratório (GLP). Neste sentido a Quimlab vem realizando diversas publicações técnicas com finalidades educacionais na área de química e podemos destacar:

Tabela Periódica dos Elementos Químicos - A História das Descobertas.

Esta Tabela Periódica mostra os elementos química na sua forma natural e apresenta resumidamente dados históricos de suas descobertas e dos seus descobridores. É impressa em papel couchê em tamanho grande 0,7 m X 1,0 m.

Tabela Periódica dos Elementos Químicos
A História das Descobertas

QUIMLAB
SOLUÇÕES EM QUÍMICA

QUIMLAB PRODUTOS DE QUÍMICA FINA
Apresentamos uma gama de produtos químicos de alta pureza para uso em laboratório.

GUIA DE UTILIZAÇÃO DA TABELA PERIÓDICA
A tabela periódica dos elementos químicos é uma ferramenta essencial para o estudo da química. Ela organiza os elementos em grupos e períodos, permitindo a identificação de tendências e propriedades químicas.

Quimlab Produtos de Química Fina Ltda • Telefones: (12) 3958-5627 ou vendas@quimlab.com.br
Rodovia Geraldo Scavone, 2300 - Jardim Califórnia - Jacareí - SP - 12305-490 • www.quimlab.com.br

Esta publicação é distribuída gratuitamente para clientes Quimlab ou podem ser compradas diretamente pelo site www.quimlab.com.br ou pelo email contato@quimlab.com.br.

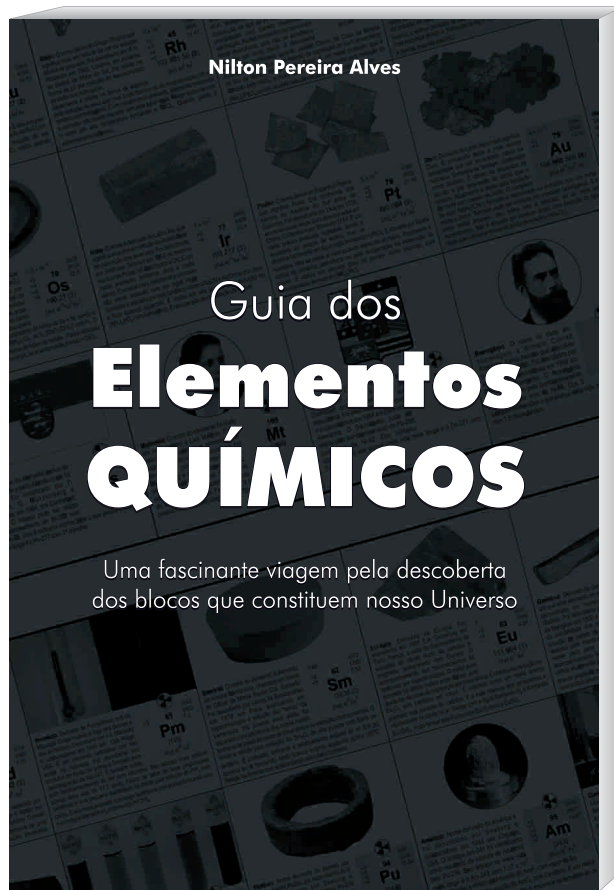
Guia dos Elementos Químicos

Uma fascinante viagem pela descoberta dos blocos que constituem nosso Universo

Apresenta a Tabela Periódica em formato de livro com mais de 1.300 ilustrações dos elementos químicos, seus compostos, descobridores, minerais, aplicações e curiosidades.

Além disso, conta uma breve história da evolução da Química, principalmente abordando o conceito de elemento químico desde a Grécia antiga até as últimas descobertas atuais. Apresenta diversas tabelas com dados, como a cronologia da descoberta dos elementos químicos, abundâncias na natureza, fontes de obtenção e os processos de formação dos elementos no universo.

Livro com formato em capa dura com 144 páginas impressas em papel couche 115g e tamanho 15,5 cm x 21 cm.



Calcio

$4,15 \times 10^4$ (84)
20 1454
+2 1,58
Ca
40,078 (4)
([Ar] 4s²)

O elemento Calcio é um metal alcalino-terroso. Seu símbolo químico é Ca e o número atômico é 20. Foi descoberto em 1808 por Humphry Davy e Jöns Jacob Berzelius. É um elemento essencial para a vida, sendo encontrado no corpo humano principalmente nos ossos e dentes. É utilizado na indústria para a produção de aço e outros metais.

Aplicações/Informações

Boro

10 2075
5 4200
-3 2,34
B
10,811 (7)
([He] 2s² 2p¹)

O Boro é um elemento químico não metálico. Foi descoberto em 1808 por Jöns Jacob Berzelius e Thomas Thomsen. É um elemento essencial para a vida, sendo encontrado no corpo humano principalmente nos ossos e dentes. É utilizado na indústria para a produção de vidro e cerâmica.

Aplicações/Informações

Carbono

$2,09 \times 10^7$ 4492 (6)
6 3642 (1)
+2 2,26
C
12,0107 (8)
([He] 2s² 2p²)

O elemento Carbono é um elemento químico não metálico. Foi descoberto em 1772 por Antoine Lavoisier e Berzelius. É um elemento essencial para a vida, sendo encontrado no corpo humano principalmente nos ossos e dentes. É utilizado na indústria para a produção de aço e outros metais.

Aplicações/Informações

Potássio

$3,99 \times 10^4$ 83
+1 19 3909 (0,86)
K
39,0983 (1)
([Ar] 4s¹)

O elemento Potássio é um elemento químico alcalino. Foi descoberto em 1807 por Humphry Davy. É um elemento essencial para a vida, sendo encontrado no corpo humano principalmente nos ossos e dentes. É utilizado na indústria para a produção de vidro e cerâmica.

Aplicações/Informações

Esta publicação é distribuída gratuitamente para clientes Quimlab ou podem ser compradas diretamente pelo site www.quimlab.com.br ou pelo email contato@quimlab.com.br.