



Fotómetro MD 600 / MaxiDirect



PT Manual de instruções

Medidas importantes a executar antes da primeira utilização

Execute os seguintes pontos, descritos no manual de instruções, e familiarize-se com o seu novo fotómetro:

- Desembalar e verificar o material fornecido; manual de instruções, página 342.
- Colocar pilhas; manual de instruções, páginas 290 e seguinte.

Efetuar as seguintes definições no menu de modos; manual de instruções, página 301 e seguintes:

- MODE 10: Selecionar o idioma
- MODE 12: Definir a data e a hora
- **MODE 34: Executar "Daten Löschen"**
- **MODE 69: Executar "Anw.-M. init." para inicializar o sistema de método do utilizador**

Caso seja necessário, ativar/desativar outras funções.



DE

Wichtige Information

Um die Qualität unserer Umwelt zu erhalten, beschützen und zu verbessern Entsorgung von elektronischen Geräten in der Europäischen Union

Aufgrund der Europäischen Verordnung 2012/19/EU darf Ihr elektronisches Gerät nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden!

Tintometer GmbH entsorgt ihr elektrisches Gerät auf eine professionelle und für die Umwelt verantwortungsvolle Weise. Dieser Service ist, **die Transportkosten nicht inbegriffen**, kostenlos. Dieser Service gilt ausschließlich für elektrische Geräte die nach dem 13.08.2005 erworben wurden. Senden Sie Ihre zu entsorgenden Tintometer Geräte frei Haus an Ihren Lieferanten.

GB

Important Information

To Preserve, Protect and Improve the Quality of the Environment Disposal of Electrical Equipment in the European Union

Because of the European Directive 2012/19/EU your electrical instrument must not be disposed of with normal household waste!

Tintometer GmbH will dispose of your electrical instrument in a professional and environmentally responsible manner. This service, **excluding the cost of transportation** is free of charge. This service only applies to electrical instruments purchased after 13th August 2005. Send your electrical Tintometer instruments for disposal freight prepaid to your supplier.

FR

Notice importante

Conserver, protéger et optimiser la qualité de l'environnement Élimination du matériel électrique dans l'Union Européenne

Conformément à la directive européenne n° 2012/19/UE, vous ne devez plus jeter vos instruments électriques dans les ordures ménagères ordinaires !

La société Tintometer GmbH se charge d'éliminer vos instruments électriques de façon professionnelle et dans le respect de l'environnement. Ce service, **qui ne comprend pas les frais de transport**, est gratuit. Ce service n'est valable que pour des instruments électriques achetés après le 13 août 2005. Nous vous prions d'envoyer vos instruments électriques Tintometer usés à vos frais à votre fournisseur.

NL

Belangrijke informatie

Om de kwaliteit van ons leefmilieu te behouden, te verbeteren en te beschermen is voor landen binnen de Europese Unie de Europese richtlijn 2012/19/EU voor het verwijderen van elektronische apparatuur opgesteld.

Volgens deze richtlijn mag elektronische apparatuur niet met het huishoudelijk afval worden afgevoerd.

Tintometer GmbH verwijdert uw elektronisch apparaat op een professionele en milieubewuste wijze. Deze service is, **exclusief de verzendkosten**, gratis en alleen geldig voor elektrische apparatuur die na 13 augustus 2005 is gekocht. Stuur uw te verwijderen Tintometer apparatuur franco aan uw leverancier.



ES

Información Importante

Para preservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente Eliminación de equipos eléctricos en la Unión Europea

Con motivo de la Directiva Europea 2012/19/UE, ¡ningún instrumento eléctrico deberá eliminarse junto con los residuos domésticos diarios!

Tintometer GmbH se encargará de dichos instrumentos eléctricos de una manera profesional y sin dañar el medio ambiente. Este servicio, **el cual excluye los gastos de transporte**, es gratis y se aplicará únicamente a aquellos instrumentos eléctricos adquiridos después del 13 de agosto de 2005. Se ruega enviar aquellos instrumentos eléctricos inservibles de Tintometer a carga pagada a su distribuidor.

IT

Informazioni importanti

Conservare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente Smaltimento di apparecchiature elettriche nell'Unione Europea

In base alla Direttiva europea 2012/19/UE, gli apparecchi elettrici non devono essere smaltiti insieme ai normali rifiuti domestici!

Tintometer GmbH provvederà a smaltire i vostri apparecchi elettrici in maniera professionale e responsabile verso l'ambiente. Questo servizio, **escluso il trasporto**, è completamente gratuito. Il servizio si applica agli apparecchi elettrici acquistati successivamente al 13 agosto 2005. Siete pregati di inviare gli apparecchi elettrici Tintometer divenuti inutilizzabili a trasporto pagato al vostro rivenditore.

PT

Informação Importante

Para Preservar, Proteger e Melhorar a Qualidade do Ambiente Eliminação de Equipamento Elétrico na União Europeia

Devido à Diretiva Europeia 2012/19/UE, o seu equipamento elétrico não deve ser eliminado com o lixo doméstico habitual!

A Tintometer GmbH tratará da eliminação do seu equipamento elétrico de forma profissional e responsável em termos ambientais. Este serviço, **não incluindo os custos de transporte**, é gratuito. Este serviço só é aplicável no caso de equipamentos elétricos comprados depois de 13 de agosto de 2005. Por favor, envie os seus equipamentos elétricos Tintometer que devem ser eliminados ao seu fornecedor (transporte pago).

PL

Istotna informacja

Dla zachowania, ochrony oraz poprawy naszego środowiska Usuwanie urządzeń elektronicznych w Unii Europejskiej

Na podstawie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego 2012/19/UE nie jest dozwolone usuwanie zakupionych przez Państwo urządzeń elektronicznych wraz z normalnymi odpadami z gospodarstwa domowego!

Tintometer GmbH usunie urządzenia elektrycznego Państwa w sposób profesjonalny i odpowiedzialny z punktu widzenia środowiska. Serwis ten jest, za wyjątkiem kosztów transportu, bezpłatny. Serwis ten odnosi się wyłącznie do urządzeń elektrycznych zakupionych po 13.08.2005r. Przeznaczone do usunięcia urządzenia firmy Tintometer mogą Państwo przesyłać na koszt własny do swojego dostawcy.

DE**Wichtiger Entsorgungshinweis zu Batterien und Akkus**

Jeder Verbraucher ist aufgrund der Batterieverordnung (Richtlinie 2006/66/EG) gesetzlich zur Rückgabe aller ge- und verbrauchten Batterien bzw. Akkus verpflichtet. Die Entsorgung über den Hausmüll ist verboten. Da auch bei Produkten aus unserem Sortiment Batterien und Akkus im Lieferumfang enthalten sind, weisen wir Sie auf folgendes hin:

Verbrauchte Batterien und Akkus gehören nicht in den Hausmüll, sondern können unentgeltlich bei den öffentlichen Sammelstellen Ihrer Gemeinde und überall dort abgegeben werden, wo Batterien und Akkus der betreffenden Art verkauft werden. Weiterhin besteht für den Endverbraucher die Möglichkeit, Batterien und Akkus an den Händler, bei dem sie erworben wurden, zurückzugeben (gesetzliche Rücknahmepflicht).

GB**Important disposal instructions for batteries and accumulators**

EC Guideline 2006/66/EC requires users to return all used and worn-out batteries and accumulators. They must not be disposed of in normal domestic waste. Because our products include batteries and accumulators in the delivery package our advice is as follows :

Used batteries and accumulators are not items of domestic waste. They must be disposed of in a proper manner. Your local authority may have a disposal facility; alternatively you can hand them in at any shop selling batteries and accumulators. You can also return them to the company which supplied them to you; the company is obliged to accept them.

FR**Information importante pour l'élimination des piles et des accumulateurs**

En vertu de la Directive européenne 2006/66/CE relative aux piles et accumulateurs, chaque utilisateur est tenu de restituer toutes les piles et tous les accumulateurs utilisés et épuisés. L'élimination avec les déchets ménagers est interdite. Etant donné que l'étendue de livraison des produits de notre gamme contient également des piles et des accumulateurs, nous vous signalons ce qui suit :

les piles et les accumulateurs utilisés ne sont pas des ordures ménagères, ils peuvent être remis sans frais aux points de collecte publics de votre municipalité et partout où sont vendus des piles et accumulateurs du type concerné. Par ailleurs, l'utilisateur final a la possibilité de remettre les piles et les accumulateurs au commerçant auprès duquel ils ont été achetés (obligation de reprise légale).

NL**Belangrijke mededeling omtrent afvoer van batterijen en accu's**

Ledere verbruiker is op basis van de richtlijn 2006/66/EG verplicht om alle gebruikte batterijen en accu's in te leveren. Het is verboden deze af te voeren via het huisvuil. Aangezien ook onze producten geleverd worden met batterijen en accu's wijzen wij u op het volgende; Lege batterijen en accu's horen niet in het huisvuil thuis. Men kan deze inleveren bij inzamelpunten van uw gemeente of overal daar waar deze verkocht worden. Tevens bestaat de mogelijkheid batterijen en accu's daar in te leveren waar u ze gekocht heeft. (wettelijke terugnameplicht)



ES**Indicación importante acerca de la eliminación de pilas y acumuladores**

Basado en la norma relativa a pilas/ baterías (directiva 2006/66/CE), cada consumidor, está obligado por ley, a la devolución de todas las pilas/ baterías y acumuladores usados y consumidos. Está prohibida la eliminación en la basura doméstica. Ya que en productos de nuestra gama, también se incluyen en el suministro pilas y acumuladores, le sugerimos lo siguiente:

Las pilas y acumuladores usados no pertenecen a la basura doméstica, sino que pueden ser entregados en forma gratuita en cada uno de los puntos de recolección públicos de su comunidad en los cuales se vendan pilas y acumuladores del tipo respectivo. Además, para el consumidor final existe la posibilidad de devolver las pilas y baterías recargables a los distribuidores donde se hayan adquirido (obligación legal de devolución).

IT**Indicazioni importanti sullo smaltimento di pile e accumulatori**

In base alla normativa concernente le batterie (Direttiva 2006/66/CE) ogni consumatore è tenuto per legge alla restituzione di tutte le batterie o accumulatori usati ed esauriti. È vietato lo smaltimento con i rifiuti domestici. Dato che anche alcuni prodotti del nostro assortimento sono provvisti di pile e accumulatori, vi diamo di seguito delle indicazioni: Pile e accumulatori esauriti non vanno smaltiti insieme ai rifiuti domestici, ma depositati gratuitamente nei punti di raccolta del proprio comune o nei punti vendita di pile e accumulatori dello stesso tipo. Inoltre il consumatore finale può portare batterie e accumulatori al rivenditore presso il quale li ha acquistati (obbligo di raccolta previsto per legge).

PT**Instruções importantes para a eliminação residual de pilhas e acumuladores**

Os utilizadores finais são legalmente responsáveis, nos termos do Regulamento relativo a pilhas e acumuladores (Diretiva 2006/66/CE), pela entrega de todas as pilhas e acumuladores usados e gastos. É proibida a sua eliminação juntamente com o lixo doméstico. Uma vez que determinados produtos da nossa gama contém pilhas e/ou acumuladores, alertamos para os seguintes aspetos:

As pilhas e acumuladores usados não podem ser eliminados com o lixo doméstico, devendo sim ser entregues, sem encargos, junto dos pontos de recolha públicos do seu município, ou em qualquer ponto de venda de pilhas e acumuladores. O utilizador final dispõe ainda da possibilidade de entregar as pilhas e/ou acumuladores no estabelecimento comerciante onde os adquiriu (dever legal de aceitar a devolução).

PL**Istotna wskazówka dotycząca utylizacji baterii i akumulatorów**

Każdy użytkownik na mocy rozporządzenia w sprawie baterii (wytyczna 2006/66/WE) jest ustawowo zobowiązany do oddawania wszystkich rozładowanych i zużytych baterii lub akumulatorów. Utylizacja wraz z odpadkami domowymi jest zabroniona. Ponieważ także w produktach z naszego asortymentu zawarte są w zakresie dostawy baterie i akumulatory, zwracamy uwagę na poniższe zasady: zużyte baterie i akumulatory nie mogą być wyrzucane wraz z odpadkami domowymi, lecz powinny być bezpłatnie przekazywane w publicznych miejscach zbiórki wyznaczonych przez gminę lub oddawane w punktach, gdzie sprzedawane są baterie i akumulatory danego rodzaju. Poza tym użytkownik końcowy ma możliwość zwrócenia baterii i akumulatorów do przedstawiciela handlowego, u którego je nabył (ustawowy obowiązek przyjęcia).



Indicações de segurança

ATENÇÃO

Os reagentes destinam-se exclusivamente à análise química e devem ser mantidos fora do alcance das crianças. Alguns dos reagentes utilizados contêm substâncias que não são completamente inócuas do ponto de vista ambiental. Informe-se sobre os componentes utilizados e elimine as soluções reagentes conforme as normas aplicáveis.

ATENÇÃO

Leia atentamente o manual de instruções, antes de colocar o aparelho em funcionamento pela primeira vez. Antes de realizar a análise, leia a descrição completa do método. Antes de iniciar a análise, informe-se sobre os reagentes a utilizar, consultando, para tal, as respetivas fichas de dados de segurança do material. Qualquer negligência neste âmbito pode provocar lesões graves no utilizador ou danos no aparelho.

Fichas de dados de segurança:

www.lovibond.com

ATENÇÃO

As tolerâncias/precisões de medição indicadas aplicam-se apenas à utilização dos aparelhos num ambiente com interferências eletromagnéticas controláveis, nos termos da norma DIN EN 61326.

Em especial, é proibido operar radiotelefonos e aparelhos de rádio nas proximidades do aparelho.

Índice

Parte 1 Métodos	7
1.1 Visão geral dos métodos	8
Acidez $K_{s4.3}$	14
Alcalinidade m (valor m, alcalinidade total).....	16
Alcalinidade m HR (valor m HR, alcalinidade total HR).....	18
Alcalinidade p (valor p).....	20
Alumínio com pastilhas	22
Alumínio (saqueta de pó VARIO)	24
Amónio com pastilha	26
Amónio (saqueta de pó VARIO).....	28
Amónio LR com teste em cuvette VARIO	30
Amónio HR com teste em cuvette VARIO	32
Azoto total LR (teste de cuvette VARIO).....	34
Azoto total HR (teste de cuvette VARIO)	36
Boro com pastilha	40
Bromo com pastilha	42
Bromo (saqueta de pó VARIO).....	44
Cianeto.....	46
Cloreto com pastilha	48
Cloreto com reagente líquido.....	50
Clorito em presença de cloro e dióxido de cloro	52
Cloro	56
Cloro com pastilha	58
cloro livre	58
Cloro total	59
determinação diferenciada (livre, combinado, total).....	60
Cloro HR com pastilha	62
cloro livre	62
cloro total	63
determinação diferenciada (livre, combinado, total).....	64
Cloro com reagente líquido.....	66
cloro livre	66
cloro total	67
determinação diferenciada (livre, combinado, total).....	68
Cloro (saqueta de pó VARIO).....	70
cloro livre	70
cloro total	71
determinação diferenciada (livre, combinado, total).....	72
Cloro HR (saqueta de pó VARIO)	74
cloro livre	74
cloro total	75

determinação diferenciada (livre, combinado, total).....	76
Cloro HR (KI).....	78
Cobre com pastilha.....	80
determinação diferenciada (livre, combinado, total).....	81
cobre livre.....	82
cobre total.....	83
Cobre com reagente líquido.....	84
determinação diferenciada (livre, combinado, total).....	85
Cobre livre.....	87
Cobre total.....	88
Cobre (saqueta de pó VARIO).....	90
Cor, verdadeira e aparente.....	92
CQO LR.....	94
CQO MR.....	96
CQO HR.....	98
Cromo (saqueta de pó).....	100
determinação diferenciada.....	102
Cromo (VI).....	104
Cromo, total (Cr(III) + Cr(VI)).....	105
CyA-TEST (ácido cianúrico).....	106
DEHA com pastilha e reagente líquido.....	108
DEHA (saqueta de pó VARIO e reagente líquido).....	110
Dióxido de cloro com pastilha.....	112
em presença de cloro.....	114
na ausência de cloro.....	117
Dióxido de cloro (saqueta de pó VARIO).....	118
na ausência de cloro.....	118
em presença de cloro.....	119
Dióxido de silício.....	122
Dióxido de silício LR (saqueta de pó VARIO e reagente líquido).....	124
Dióxido de silício HR (saqueta de pó VARIO).....	126
Dióxido de silício com reagentes líquidos e pó.....	128
Dureza, cálcio com pastilha CALCHECK.....	130
Dureza, cálcio com pastilha CALCIO.....	132
Dureza, total.....	134
Dureza, total HR.....	136
Ferro.....	138
Ferro com pastilha.....	140
Ferro com saqueta de pó VARIO.....	142
Ferro, total (TPTZ) com saqueta de pó VARIO.....	144
Ferro, total (Fe in Mo) com saqueta de pó VARIO.....	146
Ferro LR com reagente líquido.....	148
Ferro LR 2 com reagente líquido.....	152

Ferro HR com reagente líquido	156
Fluoreto	160
Fosfato	162
Fosfato, orto LR com pastilha	164
Fosfato, orto HR com pastilha	166
Fosfato, orto com saqueta de pó VARIO	168
Fosfato, orto com teste de cuvete VARIO.....	170
Fosfato 1 C, orto (Vacu-vials®).....	172
Fosfato 2 C, orto (Vacu-vials®).....	174
Fosfato, ácido hidrolisável com teste de cuvete VARIO.....	176
Fosfato, total com teste de cuvete VARIO	178
Fosfato LR com reagente líquido	180
Fosfato HR com reagente líquido.....	184
Fosfonatos	188
Hidrazina	192
Hidrazina com reagente líquido VARIO.....	194
Hidrazina (Vacu-vials®)	196
Hipoclorito de sódio.....	198
H ₂ O ₂ (peróxido de hidrogénio) com pastilha	200
H ₂ O ₂ (peróxido de hidrogénio) LR com reagentes líquidos.....	202
H ₂ O ₂ (peróxido de hidrogénio) HR com reagentes líquidos.....	204
Iodo.....	206
Manganês com pastilha	208
Manganês LR com saqueta de pó VARIO.....	210
Manganês HR com saqueta de pó VARIO	212
Manganês com reagente líquido	214
Molibdato com pastilha	216
Molibdato LR com saqueta de pó VARIO	218
Molibdato HR com saqueta de pó VARIO	220
Molibdato HR com reagente líquido.....	222
Níquel com pastilha	224
Nitrato com pastilha e reagente em pó	226
Nitrato com teste de cuvete VARIO	228
Nitrito com pastilha.....	230
Nitrito LR com saqueta de pó VARIO	232
Oxigénio, ativo* com pastilha	234
Oxigénio, dissolvido com Vacu-vials®	236
Ozono com pastilha.....	238
em presença de cloro	240
na ausência de cloro	242
PHMB (biguanida).....	244
Poliacrilato com reagente líquido	246
Potássio com pastilha.....	250

Sólidos suspensos	252
Sulfato com pastilha	254
Sulfato com saqueta de pó VARIO	256
Sulfito com pastilha	258
Sulfureto com pastilha	260
TOC LR	262
TOC HR	264
Triazol / Benzotriazol com saqueta de pó VARIO	266
Turbidez.....	268
Ureia com pastilha e reagente líquido.....	270
Valor de pH LR com pastilha.....	272
Valor de pH com pastilha	274
Valor de pH com reagente líquido	276
Valor de pH HR com pastilha.....	278
Zinco com pastilha.....	280
Zinco com reagentes líquidos e pó	282
1.2 Indicações importantes relativas aos métodos	284
1.2.1 Manuseio correto dos reagentes.....	284
1.2.2 Limpeza das cuvets e dos acessórios de análise	285
1.2.3 Indicações relativas à técnica de trabalho.....	285
1.2.4 Diluição de amostras de água.....	287
1.2.5 Correção para adição de volume	287
Parte 2 Manual de instruções	289
2.1 Colocação em funcionamento	290
2.1.1 Primeira colocação em funcionamento	290
2.1.2 Armazenamento de dados – Indicações importantes	290
2.1.3 Substituição das pilhas	290
2.1.4 Vista do aparelho	291
2.2 Funções dos botões	293
2.2.1 Resumo.....	293
2.2.2 Exibição de data e hora	294
2.2.3 Contagem decrescente do utilizador	294
2.2.4 Iluminação de fundo	294
2.3 Modo de funcionamento	295
2.3.1 Desativação automática.....	295
2.3.2 Seleção de métodos	295
2.3.2.1 Informações sobre os métodos (F1)	295
2.3.2.2 Informações sobre a forma de citação (F2).....	296
2.3.3 Diferenciação	296
2.3.4 Balanço zero (Zero).....	296
2.3.5 Realização de análises (Test).....	297

2.3.6	Cumprimento dos tempos de reação (Count-Down).....	297
2.3.7	Alteração da forma de citação.....	298
2.3.8	Guardar o resultado de medição.....	298
2.3.9	Imprimir o resultado de medição (módulo de infravermelhos IRIM, opcional).....	299
2.3.10	Realizar medições adicionais.....	299
2.3.11	Selecionar um novo método.....	300
2.3.12	Medir a absorção	300
2.4	Definições: Resumo das funções MODE	301
2.4.1	Em branco por razões técnicas	302
2.4.2	Definições básicas do aparelho 1	302
2.4.3	Imprimir resultados de medição guardados.....	306
2.4.4	Visualizar/eliminar resultados de medição guardados.....	311
2.4.5	Ajuste	316
2.4.6	Funções de laboratório	324
	Modo-Profi.....	324
	One Time Zero	325
2.4.7	Funções do utilizador	326
	Lista de métodos do utilizador.....	326
	Métodos de concentração do utilizador.....	328
	Introduzir um polinómio do utilizador.....	330
	Eliminar métodos do utilizador (polinómio ou concentração)	333
	Imprimir dados de métodos do utilizador (polinómios e concentração)	334
	Inicializar o sistema de método do utilizador (polinómios e concentração)	335
2.4.8	Funções especiais	336
	Cálculo do índice de saturação de Langelier	336
2.4.9	Definições básicas do aparelho 2	338
2.4.10	Funções especiais do aparelho/serviço	339
2.5	Transferência de dados (módulo IRIM)	340
2.5.1	Imprimir dados.....	340
2.5.2	Transferência de dados para um computador	340
2.5.3	Atualizações na Internet.....	340
Parte 3 Anexo	341
3.1	Desembalar	342
3.2	Equipamento fornecido	342
3.3	Em branco por razões técnicas	342
3.4	Dados técnicos	343
3.5	Abreviaturas	344
3.6	O que fazer em caso de	345
3.6.1	Indicações para o utilizador no visor/mensagens de erro	345
3.6.2	Deteção de erros adicional	347
3.7	Declaração de conformidade CE	348

Parte 1

Métodos

1.1 Visão geral dos métodos

N.º	Análise	Reagente	Faixa de medição	Apresentação	Método	λ [nm]	OTZ	Página
20	Acidez Ks 4.3 T	Pastilha	0,1-4	mmol/l	Indicador/ácido ^{1,2,5}	610	✓	14
30	Alcalinidade m T	Pastilha	5-200	mg/l CaCO ₃	Indic./ácido ^{1,2,5}	610	✓	16
31	Alcalinidade m HR T	Pastilha	5-500	mg/l CaCO ₃	Indic./ácido ^{1,2,5}	610	✓	18
35	Alcalinidade p T	Pastilha	5-300	mg/l CaCO ₃	Indic./ácido ^{1,2,5}	560	✓	20
40	Alumínio T	Pastilha	0,01-0,3	mg/l Al	Eriocromo cianina R ²	530	✓	22
50	Alumínio PP	PP + líquido	0,01-0,25	mg/l Al	Eriocromo cianina R ²	530	–	24
60	Amónio T	Pastilha	0,02-1	mg/l N	Azul de indofenol ^{2,3}	610	✓	26
62	Amónio PP	PP	0,01-0,8	mg/l N	Salicilato ²	660	–	28
65	Amónio LR TT	Teste cuv.	0,02-2,5	mg/l N	Salicilato ²	660	–	30
66	Amónio HR TT	Teste cuv.	1-50	mg/l N	Salicilato ²	660	–	32
280	Azoto, total LR TT	Teste cuv.	0,5-25	mg/l N	Método de digestão com persulfato	430	–	34
281	Azoto, total HR TT	Teste cuv.	5-150	mg/l N	Método de digestão com persulfato	430	–	36
85	Boro T	Pastilha	0,1-2	mg/l B	Azometina ³	430	✓	40
80	Bromo T	Pastilha	0,05-13	mg/l Br ₂	DPD ⁵	530	✓	42
81	Bromo PP	PP	0,05-4,5	mg/l Br ₂	DPD ^{1,2}	530	✓	44
157	Cianeto	Pó + líquido	0,01-0,5	mg/l CN	Ácido barbitúrico-piridina ¹	580	✓	46
90	Cloreto T	Pastilha	0,5-25	mg/l Cl	Nitrato de prata/turbidez	530	✓	48
92	Cloreto L	Líquido	0,5-20	mg/l Cl	Tiocianato de mercúrio/nitrato de ferro	430	✓	50
100	Cloro T *	Pastilha	0,01-6	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2,3}	530	✓	56, 58
103	Cloro HR T *	Pastilha	0,1-10	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2,3}	530	✓	56, 62
101	Cloro L *	Líquido	0,02-4	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2,3}	530	✓	56, 66
110	Cloro PP *	PP	0,02-2	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2}	530	✓	56, 70
111	Cloro HR PP *	PP	0,1-8	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2}	530	–	56, 74

* = livre, combinado, total; PP = saqueta de pó (Powder Pack); T = pastilha (tablet); L = reagente líquido (liquid); TT = teste em cubete (Tube test); LR = faixa de medição baixa; MR = faixa de medição média; HR = faixa de medição elevada; C = Vacu-vial® é uma marca registada da CHEMetrics Inc.

1.1 Visão geral dos métodos

N.º	Análise	Reagente	Faixa de medição	Apresentação	Método	λ [nm]	OTZ	Página
105	Cloro HR (KI) T	Pastilha	5-200	mg/l Cl_2	KI/ácido ⁵	530	–	78
150	Cobre T *	Pastilha	0,05-5	mg/l Cu	Biquinolina ⁴	560	✓	80
151	Cobre L *	Líquido	0,05-4	mg/l Cu	Bicinconinato	560	✓	84
153	Cobre PP	PP	0,05-5	mg/l Cu	Bicinconinato	560	✓	90
204	Cor	Medição direta	0-500	Unidades de Pt-Co	Escala de Pt-Co ^{1,2} (APHA)	430	–	92
130	CQO LR TT	Teste cuv.	0-150	mg/l O_2	Dicromato/ H_2SO_4 ¹	430	–	94
131	CQO MR TT	Teste cuv.	0-1500	mg/l O_2	Dicromato/ H_2SO_4 ¹	610	–	96
132	CQO HR TT	Teste cuv.	0-15	g/l O_2	Dicromato/ H_2SO_4 ¹	610	–	98
125	Cromo PP	PP	0,02-2	mg/l Cr	1,5-difenil-carbohidrazida ^{1,2}	530	–	100
160	CyA-TEST T	Pastilha	0-160	mg/l CyA	Melamina	530	✓	106
165	DEHA T	Pastilha + líquido	20-500	$\mu\text{g/l}$ DEHA	PPST ³	560	✓	108
167	DEHA PP	PP + líquido	20-500	$\mu\text{g/l}$ DEHA	PPST ³	560	–	110
120	Dióxido de cloro T	Pastilha	0,02-11	mg/l ClO_2	DPD, glicina ^{1,2}	530	✓	112
122	Dióxido de cloro PP	PP	0,04-3,8	mg/l ClO_2	DPD ^{1,2}	530	✓	118
350	Dióxido de silício T	Pastilha	0,05-4	mg/l SiO_2	Molibdato de sílica ^{2,3}	660	✓	122
351	Dióxido de silício LR PP	PP	0,1-1,6	mg/l SiO_2	Azul heteropoli ²	660	–	124
352	Dióxido de silício HR PP	PP	1-90	mg/l SiO_2	Molibdato de sílica	430	✓	126
353	Dióxido de silício L	Líquido + pó	0,1-8	mg/l SiO_2	Azul heteropoli ²	660	✓	128
190	Dureza, cálcio T	Pastilha	50-900	mg/l CaCO_3	Murexida ⁴	560	–	130
191	Dureza, cálcio 2T	Pastilha	0-500	mg/l CaCO_3	Murexida ⁴	560	✓	132
200	Dureza, tot. T	Pastilha	2-50	mg/l CaCO_3	Metallphthalein ³	560	✓	134
201	Dureza, tot. HR T	Pastilha	20-500	mg/l CaCO_3	Metallphthalein ³	560	✓	136
220	Ferro T	Pastilha	0,02-1	mg/l Fe	PPST ³	560	✓	138, 140

* = livre, combinado, total; PP = saqueta de pó (Powder Pack); T = pastilha (tablet); L = reagente líquido (liquid); TT = teste em cuvete (Tube test); LR = faixa de medição baixa; MR = faixa de medição média; HR = faixa de medição elevada; C = Vacu-vial® é uma marca registada da CHEMetrics Inc.

1.1 Visão geral dos métodos

N.º	Análise	Reagente	Faixa de medição	Apresentação	Método	λ [nm]	OTZ	Página
222	Ferro PP	PP	0,02-3	mg/l Fe	1,10-fenantrolina ³	530	✓	138, 142
223	Ferro (TPTZ) PP	PP	0,02-1,8	mg/l Fe	TPTZ	580	-	138, 144
224	Ferro (Fe in Mo) PP	PP	0,01-1,8	mg/l Fe	Fe in Mo	580	-	138, 146
225	Ferro LR L	Líquido	0,03-2	mg/l Fe	Ferrozina/ tioglicolato	560	✓	138, 148
226	Ferro LR 2 L	Líquido	0,03-2	mg/l Fe	Ferrozina/ tioglicolato	560	✓	138, 152
227	Ferro HR L	Líquido	0,1-10	mg/l Fe	Tioglicolato	530	✓	138, 156
170	Fluoreto L	Líquido	0,05-2	mg/l F	SPADNS ²	580	✓	160
320	Fosfato LR, orto T	Pastilha	0,05-4	mg/l PO ₄	Molibdato de amónio ^{2,3}	660	✓	162, 164
321	Fosfato, HR orto T	Pastilha	1-80	mg/l PO ₄	Vanadomolibdato ²	430	✓	162, 166
323	Fosfato, orto PP	PP	0,06-2,5	mg/l PO ₄	Molibdato/ácido ascórbico ²	660	✓	162, 168
324	Fosfato, orto TT	Teste cuv.	0,06-5	mg/l PO ₄	Molibdato/ácido ascórbico ²	660	-	162, 170
327	Fosfato 1 C, orto	Vacu-vial	5-40	mg/l PO ₄	Vanadomolibdato ²	430	-	162, 172
328	Fosfato 2 C, orto	Vacu-vial	0,05-5	mg/l PO ₄	Cloreto de estanho ²	660	-	162, 174
325	Fosfato, hidr. TT	Teste cuv.	0,02-1,6	mg/l P	Digestão de ácido ascórbico ²	660	-	162, 176
326	Fosfato, total TT	Teste cuv.	0,02-1,1	mg/l P	Dig. persulfato e ácido Ácido ascórbico ²	660	-	162, 178
334	Fosfato LR L	Líquido	0,1-10	mg/l PO ₄	Ácido fosfomolibdico/ ácido ascórbico	660	✓	162, 180
335	Fosfato HR L	Líquido	5-80	mg/l PO ₄	Vanadomolibdato ²	430	✓	162, 184
316	Fosfonatos PP	PP	0-125	mg/l	Oxidação com UV/ persulfato	660	-	188
205	Hidrazina P	Pó	0,05-0,5	mg/l N ₂ H ₄	4-dimetilamino- benzaldeído	430	✓	192
206	Hidrazina L	Líquido	0,005-0,6	mg/l N ₂ H ₄	4-dimetilamino- benzaldeído	430	-	194
207	Hidrazina C	Vacu-vial	0,01-0,7	mg/l N ₂ H ₄	PDMAB	430	-	196
212	Hipoclorito de sódio T	Pastilha	0,2-16	% NaOCl	Iodeto de potássio ⁵	530	✓	198

* = livre, combinado, total; PP = saqueta de pó (Powder Pack); T = pastilha (tablet); L = reagente líquido (liquid); TT = teste em cuvete (Tube test); LR = faixa de medição baixa; MR = faixa de medição média; HR = faixa de medição elevada; C = Vacu-vial® é uma marca registada da CHEMetrics Inc.

1.1 Visão geral dos métodos

N.º	Análise	Reagente	Faixa de medição	Apresentação	Método	λ [nm]	OTZ	Página
210	H ₂ O ₂ T	Pastilha	0,03-3	mg/l H ₂ O ₂	DPD/catalisador ⁵	530	✓	200
213	H ₂ O ₂ LR L	Líquido	1-50	mg/l H ₂ O ₂	Tetracloro de titânio/ácido	430	–	202
214	H ₂ O ₂ HR L	Líquido	40-500	mg/l H ₂ O ₂	Tetracloro de titânio/ácido	530	–	204
215	Iodo T	Pastilha	0,05-3,6	mg/l I	DPD ⁵	530	✓	206
240	Manganês T	Pastilha	0,2-4	mg/l Mn	Formaldoxima	530	✓	208
242	Manganês LR PP	PP + líquido	0,01-0,7	mg/l Mn	PAN	560	–	210
243	Manganês HR PP	PP	0,1-18	mg/l Mn	Oxidação com periodato ²	530	✓	212
245	Manganês L	Líquido	0,05-5	mg/l Mn	Formaldoxima	430	✓	214
250	Molibdato T	Pastilha	1-50	mg/l MoO ₄	Tioglicolato ⁴	430	✓	216
251	Molibdato LR PP	PP	0,05-5	mg/l MoO ₄	Ternary Complex	610	✓	218
252	Molibdato HR PP	PP	0,5-66	mg/l MoO ₄	Ácido mercaptoacético	430	✓	220
254	Molibdato HR L	Líquido	1-100	mg/l MoO ₄	Tioglicolato	430	✓	222
257	Níquel T	Pastilha	0,1-10	mg/l Ni	Nioxime	560	✓	224
260	Nitrato LR	Pó + pastilha	0,08-1	mg/l N	Redução de zinco/NED	530	✓	226
265	Nitrato TT	Teste cuv.	1-30	mg/l N	Ácido cromotrópico	430	–	228
270	Nitrito T	Pastilha	0,01-0,5	mg/l N	N-(1-naftil)-etilendiamina ^{2,3}	560	✓	230
272	Nitrito LR PP	PP	0,01-0,3	mg/l N	Diazotação	530	✓	232
290	Oxigénio, ativo T	Pastilha	0,1-10	mg/l O ₂	DPD	530	✓	234
292	Oxigénio, dissolvido C	Vacu-vial	10-800	µg/l O ₂	Rhodazine D TM	530	–	236
300	Ozono (DPD) T	Pastilha	0,02-2	mg/l O ₃	DPD/glicina ⁵	530	✓	238
70	PHMB T	Pastilha	2-60	mg/l PHMB	Tampão/indicador	560	✓	244
338	Poliacrilato L	Líquido	1-30	mg/l de poliacril	Turbidez	660	✓	246
340	Potássio T	Pastilha	0,7-12	mg/l K	Turbidez do tetrafenilborato ⁴	430	✓	250

* = livre, combinado, total; PP = saqueta de pó (Powder Pack); T = pastilha (tablet); L = reagente líquido (liquid); TT = teste em cuvete (Tube test); LR = faixa de medição baixa; MR = faixa de medição média; HR = faixa de medição elevada; C = Vacu-vial® é uma marca registada da CHEMetrics Inc.

1.1 Visão geral dos métodos

N.º	Análise	Reagente	Faixa de medição	Apresentação	Método	λ [nm]	OTZ	Página
384	Sólidos suspensos	Medição direta	0-750	mg/l TSS	Fotometria	660	–	252
355	Sulfato T	Pastilha	5-100	mg/l SO ₄	Turbidez de sulfato de bário ²	610	✓	254
360	Sulfato PP	PP	5-100	mg/l SO ₄	Turbidez de sulfato de bário ²	530	✓	256
370	Sulfito T	Pastilha	0,1-5	mg/l SO ₃	DTNB	430	✓	258
365	Sulfureto T	Pastilha	0,04-0,5	mg/l S	DPD/catalisador ^{3,4}	660	✓	260
380	TOC LR TT	Teste cuv.	5,0-80,0	mg/l TOC	H ₂ SO ₄ / persulfato / Indicador ⁶	610	–	262
381	TOC HR TT	Teste cuv.	50-800	mg/l TOC	H ₂ SO ₄ / persulfato / Indicador ⁶	610	–	264
388	Triazol PP	PP	1-16	mg/l benzotriazol	Fotólise com UV catalisada	430	✓	266
386	Turbidez	Medição direta	0-1000	FAU	Radiação atenuada	530	–	268
390	Ureia T	Pastilha + líquido	0,1-2,5	mg/l ureia	Indofenol/uriase	610	✓	270
329	Valor pH LR T	Pastilha	5,2-6,8	—	Púrpura de bromocresol ⁵	560	✓	272
330	Valor pH T	Pastilha	6,5-8,4	—	Vermelho de fenol ⁵	560	✓	274
331	Valor pH L	Líquido	6,5-8,4	—	Vermelho de fenol ⁵	560	✓	276
332	Valor pH HR T	Pastilha	8,0-9,6	—	Azul de timol ⁵	560	✓	278
400	Zinco T	Pastilha	0,02-0,9	mg/l Zn	Zincon ³	610	–	280
405	Zinco L	Líquido + pó	0,1-2,5	mg/l Zn	Zincon/EDTA	610	✓	282

* = livre, combinado, total; PP = saqueta de pó (Powder Pack); T = pastilha (tablet); L = reagente líquido (liquid); TT = teste em cuvete (Tube test); LR = faixa de medição baixa; MR = faixa de medição média; HR = faixa de medição elevada; C = Vacu-vial® é uma marca registada da CHEMetrics Inc.

1.1 Métodos

As tolerâncias específicas dos métodos dos sistemas de reagentes Lovibond® utilizados (pastilhas, saquetas de pó e testes em cuvete) são idênticas às dos métodos correspondentes conforme estabelecido pelas normas americanas AWWA, pelas normas ISO, etc.

Estes dados são obtidos com base na utilização de soluções padrão, não sendo, por isso, relevantes para a análise efetiva de água potável, água industrial ou água residual, dado que a matriz iônica existente influencia consideravelmente a precisão do método.

Por este motivo, renunciamos por princípio à apresentação destes dados incorretos.

Devido às diferentes características de cada uma das amostras, só o utilizador é capaz de determinar tolerâncias realistas utilizando, para o efeito, o denominado método de adição padrão.

De acordo com este método, em primeiro lugar determina-se o valor medido da amostra. Para mais amostras (2 a 4), adicionam-se quantidades sucessivamente maiores de material. Estas quantidades correspondem a cerca de metade até ao dobro da quantidade esperada de acordo com o valor medido (sem efeito de matriz). O respetivo valor medido da amostra original é subtraído dos valores medidos obtidos (das amostras fortificadas), de modo a manter os valores medidos na amostra para análise, tendo em conta o efeito de matriz. A comparação dos dados de medição obtidos permite estimar o teor efetivo da amostra original.

Literatura

Os métodos de deteção em que se baseiam os reagentes são internacionalmente reconhecidos e encontram-se parcialmente integrados em normas nacionais e internacionais.

- 1) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung
- 2) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 18th Edition, 1992
- 3) Photometrische Analysenverfahren, Schwedt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Estugarda 1989
- 4) Photometrische Analyse, Lange/Vejdelek, Verlag Chemie 1980
- 5) Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, Londres
- 6) adaptado de Merck, para obter informações ver folheto

Nota de pesquisa

OTZ (OneTimeZero), ligar e desligar, consultar modo 55, página 325

Oxigénio ativo	-> Oxigénio, ativo
Biguanida	-> PHMB
Dureza cálcica	-> Dureza, cálcio
Ácido cianúrico	-> CyA-TEST
Alcalinidade total	-> Alcalinidade m
Dureza total	-> Dureza, total
H ₂ O ₂	-> Peróxido de hidrogénio
Ácido silícico	-> Sílica
Monocloramina	-> Cloramina, mono
Valor m	-> Alcalinidade m
Valor p	-> Alcalinidade p

Índice de saturação de Langelier > Função MODE 70

1.1 Métodos

2

0

Acidez Ks4.3 com pastilha

0,1 – 4 mmol/l



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de ALKA-M-PHOTOMETER** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
8. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor como acidez Ks4.3 em mmol/l.

1.1 Métodos

Observações:

1. Os conceitos de alcalinidade m, valor m, alcalinidade total e acidez $K_{s4.3}$ são idênticos.
2. Para obter resultados precisos, deve retirar-se para análise exatamente o volume de amostra estabelecido de 10 ml.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
ALKA-M-PHOTOMETER	Pastilha/100	513210BT

1.1 Métodos

3

0

Alcalinidade m = valor m = alcalinidade total com pastilhas

5 – 200 mg/l CaCO₃



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de ALKA-M-PHOTOMETER** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
8. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor como alcalinidade m.

1.1 Métodos

Observações:

1. Os conceitos de alcalinidade m, valor m, alcalinidade total e acidez Ks_{4.3} são idênticos.
2. Para obter resultados precisos, deve retirar-se para análise exatamente o volume de amostra estabelecido de 10 ml.
3. Conversões:

	Acidez Ks _{4.3} DIN 38 409	°dH igual KH*	°eH*	°fH*
1 mg/l CaCO ₃	0,02	0,056	0,07	0,1

*Dureza de carbonatos (referência = aniões de hidrogenocarbonato)

Exemplos de cálculo:

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \times 0,056 = 0,56 \text{ °dH}$$

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \times 0,02 = 0,2 \text{ mmol/l Ks}_{4.3}$$

4. ▲ CaCO₃
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
ALKA-M-PHOTOMETER	Pastilha/100	513210BT

1.1 Métodos

3

1

Alcalinidade m HR = valor m HR = alcalinidade total HR com pastilhas

5 – 500 mg/l CaCO₃



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de ALKA-M-HR PHOTO-METER** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.

Temporizador 1
1:00
Início: ↙

7. Premir o botão [↙].
Aguardar durante **1 minuto de tempo de reação**.
8. Misturar novamente a amostra.
9. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

10. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor como alcalinidade m.

1.1 Métodos

Observações:

1. Para controlar o resultado do teste, verifique se se formou uma camada fina amarela no fundo da cuvete. Em caso afirmativo, misture o conteúdo agitando a cuvete de um lado para o outro. Com este passo, assegura que a reação está concluída. Efetuar novamente a medição e ler o resultado do teste.
2. Conversões:

	Acidez Ks4.3 DIN 38 409	°dH igual KH*	°eH*	°fH*
1 mg/l CaCO ₃	0,02	0,056	0,07	0,1

*Dureza de carbonatos (referência = aniões de hidrogenocarbonato)

Exemplos de cálculo:

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \times 0,056 = 0,56 \text{ °dH}$$

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \times 0,02 = 0,2 \text{ mmol/l Ks4.3}$$

3. ▲ CaCO₃
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
ALKA-M-HR PHOTOMETER	Pastilha/100	513240BT

1.1 Métodos

3

5

Alcalinidade p = valor p com pastilhas

5 – 300 mg/l CaCO₃



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de ALKA-P-PHOTOMETER** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor como alcalinidade p.

1.1 Métodos

Observações:

1. Os conceitos de alcalinidade p, valor p e acidez K_s.2 são idênticos.
2. Para obter resultados precisos, deve retirar-se para análise exatamente o volume de amostra estabelecido de 10 ml.
3. O presente método foi desenvolvido a partir de um procedimento titrimétrico. Devido a circunstâncias indefinidas, os desvios relativamente ao método padronizado podem ser superiores.
4. Tabela de conversão:

	mg/l CaCO ₃	°dH	°fH	°eH
1 mg/l CaCO ₃	----	0,056	0,10	0,07
1 °dH	17,8	----	1,78	1,25
1 °fH	10,0	0,56	----	0,70
1 °eH	14,3	0,80	1,43	----

▲ CaCO₃

°dH

°eH

°fH

▼ °aH

5. A determinação da alcalinidade p e m permite classificar a alcalinidade como hidróxido, carbonato e hidrogenocarbonato.
A diferenciação seguinte só é válida nos casos em que
 - a) não estão presentes outros álcalis e
 - b) os hidróxidos e hidrogenocarbonatos não estão presentes na mesma amostra.Caso o requisito b) não esteja cumprido, consulte a norma "Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, D8" para mais informações.
 - a) Quando a alcalinidade p é = 0:
hidrogenocarbonatos = m
carbonatos = 0
hidróxidos = 0
 - b) Quando a alcalinidade p é > 0 e a alcalinidade m é > 2p:
hidrogenocarbonatos = m – 2p
carbonatos = 2p
hidróxidos = 0
 - c) Quando a alcalinidade p é > 0 e a alcalinidade m é < 2p:
hidrogenocarbonatos = 0
carbonatos = 2m – 2p
hidróxidos = 2p – m

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
ALKA-P-PHOTOMETER	Pastilha/100	513230BT

1.1 Métodos

4

0

Alumínio com pastilhas

0,01 – 0,3 mg/l Al



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de ALUMINIUM No. 1** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa (dissolver a pastilha).
6. **Adicionar uma pastilha de ALUMINIUM No. 2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que as pastilhas se tenham dissolvido.
8. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento Σ .
9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de alumínio.

1.1 Métodos

Observações:

1. Para evitar erros causados por impurezas, antes de realizar o teste é necessário limpar as cuvetes e os acessórios com solução de ácido clorídrico (aprox. 20%) e, em seguida, com água desmineralizada.
2. De modo a obter resultados de teste precisos, a temperatura da amostra deve manter-se entre os 20 °C e os 25 °C.
3. A presença de fluoretos e polifosfatos pode provocar resultados de teste demasiado baixos. Geralmente, esta influência é irrelevante, exceto se forem adicionados fluoretos à água.

Neste caso, utiliza-se a seguinte tabela:

Fluoreto [mg/l F]	Valor no visor: Alumínio [mg/l Al]					
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,2	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32
0,4	0,06	0,11	0,17	0,23	0,28	0,34
0,6	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,37
0,8	0,06	0,13	0,20	0,26	0,32	0,40
1,0	0,07	0,13	0,21	0,28	0,36	0,45
1,5	0,09	0,20	0,29	0,37	0,48	---

Exemplo: Uma concentração de alumínio medida de 0,15 mg/l Al e uma concentração de fluoretos conhecida de 0,40 mg/l F resultam numa concentração de alumínio efetiva de 0,17 mg/l Al.

4. Um componente especial da pastilha evita interferências provocadas pela presença de ferro e manganês.
5. ▲ Al
▼ Al₂O₃

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada ALUMINIUM No. 1 / No. 2	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517601BT
ALUMINIUM No. 1	Pastilha/100	515460BT
ALUMINIUM No. 2	Pastilha/100	515470BT

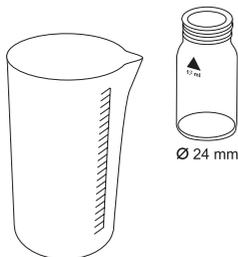
1.1 Métodos

5

0

Alumínio com saqueta de pó VARIO

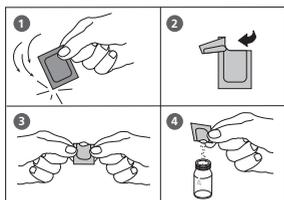
0,01 – 0,25 mg/l Al



Temporizador 1

0:30

Início: ↙



1. Encher um frasco de medição de 100 ml com **20 ml de amostra**.
2. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Aluminum ECR F20** diretamente do blister à amostra de 20 ml.
3. Dissolver o pó mexendo com uma vareta de agitação limpa.
4. Premir o botão [↙].
Aguardar durante **30 segundos de tempo de reação**.
Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:
5. Adicionar o conteúdo **de uma saqueta de pó de VARIO Hexamine F20** diretamente do blister à mesma amostra.
6. Dissolver o pó mexendo com uma vareta de agitação limpa.
7. **Adicionar 1 gota de reagente mascarante VARIO Aluminum ECR** à cuvete zero.
8. Adicionar 10 ml da amostra preparada à cuvete zero com o reagente mascarante.
9. Encher a segunda cuvete com os restantes 10 ml da amostra preparada (cuvete de amostra).
10. Fechar bem as cudevtes com a respetiva tampa.
11. Premir o botão [↙].
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:

1.1 Métodos

Preparar Zero Pressionar ZERO

- Colocar a cuvete zero no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
- Pressionar o botão **ZERO**.
- Retirar a cuvete do orifício de medição.
- Colocar a cuvete de amostra no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
- Pressionar o botão **TEST**.

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em mg/l de alumínio.

Observações:

- Para evitar erros causados por impurezas, antes de realizar o teste é necessário limpar as cüvetes e os acessórios com solução de ácido clorídrico (aprox. 20%) e, em seguida, com água desmineralizada.
- De modo a obter resultados de teste precisos, a temperatura da amostra deve manter-se entre os 20 °C e os 25 °C.
- A presença de fluoretos e polifosfatos pode provocar resultados de teste demasiado baixos. Geralmente, esta influência é irrelevante, exceto se forem adicionados fluoretos à água.

Neste caso, utiliza-se a seguinte tabela:

Fluoreto [mg/l F]	Valor no visor: Alumínio [mg/l Al]					
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,2	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32
0,4	0,06	0,11	0,17	0,23	0,28	0,34
0,6	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,37
0,8	0,06	0,13	0,20	0,26	0,32	0,40
1,0	0,07	0,13	0,21	0,28	0,36	0,45
1,5	0,09	0,20	0,29	0,37	0,48	---

Exemplo: Uma concentração de alumínio medida de 0,15 mg/l Al e uma concentração de fluoretos conhecida de 0,40 mg/l F resultam numa concentração de alumínio efetiva de 0,17 mg/l Al.

4. ▲ Al
▼ Al₂O₃

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit VARIO Aluminium ECR F20 VARIO Aluminium Hexamine F 20 VARIO Aluminium ECR Masking Reagent	Reagente em pó/100 Reagente em pó/100 Reagente líquido/25 ml	535000

1.1 Métodos

6

0

Amónio com pastilha

0,02 – 1 mg/l N



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de AMMONIA No. 1** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. **Adicionar uma pastilha de AMMONIA No. 2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que as pastilhas se tenham dissolvido.
8. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
10:00

9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de amónio.

1.1 Métodos

Observações:

1. A ordem de adição das pastilhas deve ser impreterivelmente respeitada.
2. A pastilha de AMMONIA No. 1 dissolve-se completamente apenas após ter sido adicionada a pastilha de AMMONIA No. 2.
3. A temperatura da amostra é importante para o tempo de desenvolvimento da cor. Com temperaturas inferiores a 20 °C, o tempo de reação é de 15 minutos.
4. Amostras de água do mar:
Nas amostras de água do mar e de água salobra, o reagente de condicionamento de amônio é necessário para evitar precipitações (turbidez) durante o teste. Encher a cuvete com a amostra até à marca de 10 ml e adicionar o pó de condicionamento de amônio com uma colher. Fechar bem a cuvete com a tampa e agitar até que o pó se tenha dissolvido. Em seguida, proceder conforme descrito em cima.
5. Conversão:
 $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$
6. ▲ N
 NH₄
 ▼ NH₃

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada AMMONIA No. 1 / No. 2	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517611BT
AMMONIA No. 1	Pastilha/100	512580BT
AMMONIA No. 2	Pastilha/100	512590BT
Reagente de condicionamento de amônio (amostras de água do mar)	(aprox. 50 testes) Pó/15 g	460170

1.1 Métodos

6

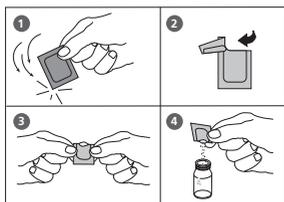
2

Amónio com saqueta de pó VARIO

0,01 – 0,8 mg/l N



Ø 24 mm



Temporizador 1

3:00

Início: ↙

Temporizador 2

15:00

Início: ↙

Preparar Zero

Pressionar ZERO

Preparar duas cuvetes de 24 mm limpas.
Identificar uma cuvete como cuvete zero.

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de água desmineralizada** (cuvete zero).
2. Encher uma segunda cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** (cuvete de amostra).
3. Adicionar em cada cuvete o conteúdo de **uma saqueta de pó de Ammonium Salicylate F10** diretamente do blister.
4. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo agitando.
5. Premir o botão [↙].
Aguardar durante **3 minutos de tempo de reação**.
Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:
6. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Ammonium Cyanurate F10** diretamente do blister para cada uma das cuvetes.
7. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e agitar continuamente até que o reagente esteja completamente dissolvido.
8. Premir o botão [↙].
Aguardar durante **15 minutos de tempo de reação**.
Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:
9. Colocar a cuvete zero no orifício de medição.
Posicionamento \times .
10. Premir o botão **ZERO**.
11. Retirar a cuvete do orifício de medição.

1.1 Métodos

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

12. Colocar a cuvete de amostra no orifício de medição.
 Posicionamento \times .
13. Premir o botão **TEST**.
 O resultado é exibido no visor em mg/l de amônio.

Observações:

1. As amostras de água extremamente básicas ou ácidas devem ser ajustadas para um valor de pH de 7 através da adição de 0,5 mol/l (1N) de ácido sulfúrico ou 1 mol/l (1N) de solução de hidróxido de sódio.
2. Interferências:

Substância interferente	Limite de interferência e tratamento preliminar
Cálcio	Superior a 1000 mg/l CaCO ₃
Ferro	Interfere em qualquer quantidade. Corrigir do seguinte modo: a) Determinar a concentração de ferro na amostra de água realizando um teste de ferro total b) Adicionar a concentração de ferro determinada com o teste à água desmineralizada para preparação da cuvete (consultar passo 1). Assim, a interferência do ferro será automaticamente eliminada.
Magnésio	Superior a 6000 mg/l CaCO ₃
Nitrato	Superior a 100 mg/l NO ₃ -N
Nitrito	Superior a 12 mg/l NO ₂ -N
Fosfato	Superior a 100 mg/l PO ₄ -P
Sulfato	Superior a 300 mg/l SO ₄
Sulfureto	Intensifica a cor
Glicina, hidrazina, cor da amostra, turbidez	Uma interferência provocada por glicina e hidrazina é pouco comum e intensifica as cores da amostra preparada. Os valores medidos da turbidez e da cor da amostra são demasiado elevados. As amostras com interferências graves exigem uma destilação.

3. ▲ N
 NH₄
 ▼ NH₃

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit VARIO Ammonia Salicylate F10 VARIO Ammonia Cyanurate F10	Reagente em pó/cada 100 PP	535500

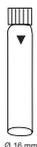
1.1 Métodos

6

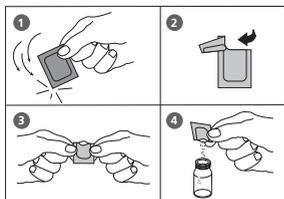
5

Amónio LR com teste em cuvette VARIO

0,02 – 2,5 mg/l N



Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.



1. Abrir uma cuvette de reagente fechada com tampa de enroscar branca e encher com **2 ml de água desmineralizada** (cuvete zero).
2. Abrir outra cuvette de reagente fechada com tampa de enroscar branca e encher com **2 ml de amostra** (cuvete de amostra).
3. Adicionar em cada cuvette o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Ammonia Salicylate F5** diretamente do blister.
4. Adicionar em cada cuvette o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Ammonia Cyanurate F5** diretamente do blister.
5. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e agitar continuamente até que o reagente esteja completamente dissolvido.
6. Premir o botão **[\downarrow]**.
Aguardar durante **20 minutos de tempo de reação**.

Temporizador 1
20:00
Início: \downarrow

Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:

7. Colocar a cuvette zero no orifício de medição.
Posicionamento Δ .
8. Premir o botão **ZERO**.
9. Retirar a cuvette do orifício de medição.
10. Colocar a cuvette de amostra no orifício de medição.
Posicionamento Δ .
11. Premir o botão **TEST**.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em mg/l de amónio.

1.1 Métodos

Observações:

1. Antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas devem ser ajustadas para um valor de pH de aproximadamente 7 (através da adição de 1 mol/l de ácido clorídrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
2. A interferência do ferro na determinação pode ser bloqueada do seguinte modo:
Determinar a concentração de ferro total e substituir a água destilada por um padrão de ferro da concentração determinada ao preparar a cuvete zero.
3. Conversão:
 $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$
4. ▲ N
 NH₄
 ▼ NH₃

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit VARIO Ammonia Salicylate F5 VARIO Ammonia Cyanurate F5 VARIO Am Diluent Reagent LR Água desmineralizada VARIO	Kit Saqueta de pó/50 Saqueta de pó/50 Cuvete de reagente/50 100 ml	535600

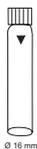
1.1 Métodos

6

6

Amónio HR com teste em cuvete VARIO

1 – 50 mg/l N



Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.



1. Abrir uma cuvete de reagente fechada com tampa de enroscar branca e encher com **0,1 ml de água desmineralizada** (cuvete zero).
2. Abrir outra cuvete de reagente fechada com tampa de enroscar branca e encher com **0,1 ml de amostra** (cuvete de amostra).
3. Adicionar em cada cuvete o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Ammonia Salicylate F5** diretamente do blister.
4. Adicionar em cada cuvete o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Ammonia Cyanurate F5** diretamente do blister.

5. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e agitar continuamente até que o reagente esteja completamente dissolvido.
6. Premir o botão **[↵]**.
Aguardar durante **20 minutos de tempo de reação**.

Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:

7. Colocar a cuvete zero no orifício de medição.
Posicionamento .
8. Premir o botão **ZERO**.
9. Retirar a cuvete do orifício de medição.
10. Colocar a cuvete de amostra no orifício de medição.
Posicionamento .
11. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de amónio.

Temporizador 1

20:00

Início: 

Preparar Zero

Pressionar ZERO

Zero aceito

Preparar Teste

Pressionar TEST

1.1 Métodos

Observações:

1. Antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas devem ser ajustadas para um valor de pH de aproximadamente 7 (através da adição de 1 mol/l de ácido clorídrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
2. Em caso de presença de cloro, a amostra deve ser tratada com tiosulfato de sódio. Adicionar uma gota de 0,1 mol/l de solução de tiosulfato de sódio por cada 0,3 mg/l de Cl_2 numa amostra de água de 1 litro.
3. A interferência do ferro na determinação pode ser bloqueada do seguinte modo:
Determinar a concentração de ferro total e substituir a água destilada por um padrão de ferro da concentração determinada ao preparar a cuvete zero.
4. Conversão:
 $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$
5. ▲ N
 NH₄
 ▼ NH₃

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit VARIO Ammonia Salicylate F5 VARIO Ammonia Cyanurate F5 VARIO Am Diluent Reagent HR Água desmineralizada VARIO	Kit Saqueta de pó/50 Saqueta de pó/50 Cuvete de reagente/50 100 ml	535650

1.1 Métodos

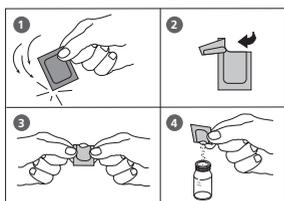
2 8 0

Azoto, total LR com teste de cuvete VARIO

0,5 – 25 mg/l N



Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.



1. **Abrir duas cuvetes de digestão TN Hydroxide LR** e adicionar em cada uma o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO TN Persulfate Rgt.** (obs. 2, 3).
2. Encher uma das cuvetes preparadas com **2 ml de água desmineralizada** (amostra zero, obs. 4, 5).
3. Deitar **2 ml de amostra** na outra cuvete preparada.
4. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo agitando vigorosamente (no mínimo, 30 segundos, obs. 6).
5. Aquecer as cuvetes durante **30 minutos a 100 °C** num reator térmico pré-aquecido (obs. 7).
6. Após a digestão, retirar as cuvetes do reator térmico. **(ATENÇÃO: As cuvetes estão quentes!)** Deixar as cuvetes arrefecer até atingirem a temperatura ambiente.
7. Abrir as cuvetes de digestão arrefecidas e adicionar em cada uma o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO TN Reagent A** (obs. 2).
8. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo agitando (no mínimo, 15 segundos).
9. Premir o botão [↓]. Aguardar durante **3 minutos de tempo de reação**. Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:
10. Abrir as cuvetes de digestão e adicionar em cada uma o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO TN Reagent B** (obs. 2).

Temporizador 1

3:00

Início: ↓

1.1 Métodos

Temporizador 2
2:00
Início: ↵

11. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo agitando (no mínimo, 15 segundos, obs. 8).
12. Premir o botão [↵]. Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:

13. Abrir **duas cuvetes TN Acid LR/HR (Reagent C)** e adicionar numa das cuvetes **2 ml da amostra zero preparada digerida** (cuvete zero).
14. Na outra cuvete TN Acid LR/HR, adicionar **2 ml da amostra preparada digerida** (cuvete de amostra).
15. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando com cuidado (10 x, obs. 9). **(ATENÇÃO: As cuvetes aquecem!)**
16. Colocar a cuvete zero no orifício de medição. Posicionamento ↵.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Temporizador
5:00

17. Premir o botão **ZERO**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.
A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.
18. Retirar a cuvete do orifício de medição.
19. Colocar a cuvete de amostra (obs. 10) no orifício de medição. Posicionamento ↵.

Zero aceite
Preparar Teste
Pressionar TEST

20. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de azoto.

Observações e reagentes: Consultar a página 38.

1.1 Métodos

2

8

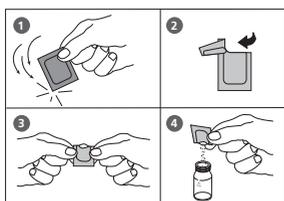
1

Azoto, total HR com teste de cuvete VARIO

5 – 150 mg/l N



Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.



1. **Abrir duas cuvetes de digestão TN Hydroxide HR** e adicionar em cada uma o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO TN Persulfate Rgt.** (obs. 2, 3).

2. Encher uma das cuvetes preparadas com **0,5 ml de água desmineralizada** (amostra zero, obs. 4, 5).

3. Deitar **0,5 ml de amostra** na outra cuvete preparada.

4. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo agitando vigorosamente (no mínimo, 30 segundos, obs. 6).

5. Aquecer as cuvetes durante **30 minutos a 100 °C** num reator térmico pré-aquecido (obs. 7).

6. Após a digestão, retirar as cuvetes do reator térmico. **(ATENÇÃO: As cuvetes estão quentes!)** Deixar as cuvetes arrefecer até atingirem a temperatura ambiente.

7. Abrir as cuvetes de digestão arrefecidas e adicionar em cada uma o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO TN Reagent A** (obs. 2).

8. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo agitando (no mínimo, 15 segundos).

9. Premir o botão [↵]. Aguardar durante **3 minutos de tempo de reação**. Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:

10. Abrir as cuvetes de digestão e adicionar em cada uma o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO TN Reagent B** (obs. 2).

Temporizador 1

3:00

Início: ↵

1.1 Métodos

Temporizador 2
2:00
Início: 

11. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo agitando (no mínimo, 15 segundos, obs. 8).

12. Premir o botão . Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**. Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:

13. Abrir **duas cuvetes TN Acid LR/HR (Reagent C)** e adicionar numa das cuvetes **2 ml da amostra zero preparada digerida** (cuvete zero).

14. Na outra cuvete TN Acid LR/HR, adicionar **2 ml da amostra preparada digerida** (cuvete de amostra).

15. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando com cuidado (10 x, obs. 9). (ATENÇÃO: As cuvetes aquecem!)

16. Colocar a cuvete zero no orifício de medição. Posicionamento .

Preparar Zero
Pressionar ZERO

17. Premir o botão **ZERO**. Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

Temporizador
5:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

18. Retirar a cuvete do orifício de medição.

19. Colocar a cuvete de amostra (obs. 10) no orifício de medição. Posicionamento .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

20. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de azoto.

Observações e reagentes: Consultar a página 38.

1.1 Métodos

Observações:

1. Durante todo o procedimento, devem ser implementadas medidas de segurança e boas práticas laboratoriais.
2. Utilizar um funil para deitar o reagente.
3. O reagente de persulfato não deve entrar em contacto com a rosca das cuvetes. Para remover reagente de persulfato derramado ou salpicado, limpar cuidadosamente a rosca com um pano limpo.
4. Azoto, total LR:
Dosear os volumes da amostra e do valor zero com pipetas volumétricas de 2 ml (classe A).
Azoto, total HR:
Dosear os volumes da amostra e do valor zero com pipetas adequadas da classe A.
5. Uma cuvete zero por kit de amostras é suficiente.
6. O reagente pode não se dissolver completamente.
7. É necessário retirar as cuvetes do reator exatamente após 30 minutos.
8. O reagente não se dissolve completamente.
9. Segurar a cuvete direita, com a tampa para cima. Em seguida, girar a cuvete e aguardar até que a solução desça completamente na direção da tampa. Girar a cuvete novamente para a posição direita e aguardar que a solução regresse para o fundo da cuvete.
Este procedimento corresponde a uma rotação; 10 rotações = aproximadamente 30 segundos.
10. A cuvete zero pode ser utilizada durante 7 dias (armazenada em local escuro), desde que as amostras medidas tenham sido preparadas com o mesmo lote de reagentes.
11. Grandes quantidades de compostos orgânicos isentos de azoto existentes em algumas amostras podem comprometer a eficácia da digestão, dado que reagem parcialmente ao reagente de persulfato. De modo a verificar a eficácia da digestão, é necessário diluir, digerir e medir novamente as amostras nas quais se sabe existirem grandes quantidades de compostos orgânicos.
12. Âmbito de aplicação: água, água residual e água do mar
13. Interferências:
Interferências que alteram a concentração em 10%:
Brometos superiores a 60 mg/l e cloretos superiores a 1000 mg/l interferem de modo positivo.
TN = Total Nitrogen = Azoto total
14. ▲ N
NH₄
▼ NH₃

1.1 Métodos

Azoto, total LR com teste de cuvete VARIO

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Teste de cuvete composto por: Cuvetes VARIO TN HYDROX LR Reagente VARIO PERSULFATE VARIO TN Reagent A VARIO TN Reagent B Cuvetes VARIO TN ACID LR/HR Água desmineralizada VARIO	Kit Cuvetes de digestão/50 Saqueta de pó/50 Saqueta de pó/50 Saqueta de pó/50 Cuvetes de reação/50 100 ml	535550

Azoto, total HR com teste de cuvete VARIO

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Teste de cuvete composto por: Cuvetes VARIO TN HYDROX HR Reagente VARIO PERSULFATE VARIO TN Reagent A VARIO TN Reagent B Cuvetes VARIO TN ACID LR/HR Água desmineralizada VARIO	Kit Cuvetes de digestão/50 Saqueta de pó/50 Saqueta de pó/50 Saqueta de pó/50 Cuvetes de reação/50 100 ml	535560

1.1 Métodos

8

5

Boro com pastilha

0,1 – 2 mg/l B



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar uma **pastilha de BORON No. 1** diretamente do blister à amostra de 10 ml, esmagar com uma vareta de agitação limpa e dissolver.
6. **Adicionar uma pastilha de BORON No. 2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que as pastilhas se tenham dissolvido.
8. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
20:00

9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **20 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de boro.

1.1 Métodos

Observações:

1. A ordem de adição das pastilhas deve ser impreterivelmente respeitada.
2. A solução de amostra aquosa deve ter um valor de pH entre 6 e 7.
3. As interferências são eliminadas pelos componentes da pastilha (EDTA).
4. A cor desenvolve-se em função da temperatura. A temperatura da amostra deve ser de $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
5. ▲ B
▼ H_3BO_3

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada Bor No. 1 / No. 2	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517681BT
BORON No. 1	Pastilha/100	515790
BORON No. 2	Pastilha/100	515800BT

1.1 Métodos

8

0

Bromo com pastilha

0,05 – 13 mg/l Br₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e esvaziar **até restarem apenas algumas gotas**.
5. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa (obs. 5).
6. Encher a cuvette com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
8. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \times .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

9. Premir o botão **TEST**.
O resultado é exibido no visor em mg/l de bromo.

1.1 Métodos

Observações:

1. Limpeza das cuvetes:
Dado que muitos produtos de limpeza domésticos, p. ex., líquido lava-loiça, possuem substâncias redutoras, a posterior determinação do bromo pode obter valores reduzidos. De modo a excluir este erro de medição, os equipamentos de vidro devem estar limpos de cloro. Para esse efeito, manter os equipamentos de vidro durante uma hora numa solução de hipoclorito de sódio (0,1 g/l) e, em seguida, enxaguar cuidadosamente com água desmineralizada.
2. Ao preparar a amostra é preciso evitar a perda de bromo, ao pipetar e agitar, por exemplo. A análise deve ser efetuada imediatamente após a recolha da amostra.
3. O desenvolvimento da cor DPD realiza-se com um valor de pH entre 6,2 a 6,5.
Por este motivo, o reagente em pastilha possui um tampão destinado ao ajuste do valor de pH. Contudo, antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas têm de apresentar um valor de pH entre 6 e 7 (através da adição de 0,5 mol/l de ácido sulfúrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
4. Concentrações superiores a 22 mg/l de bromo podem resultar em valores dentro da faixa de medição até 0 mg/l. Neste caso, é necessário diluir a amostra de água com água isenta de bromo. Em seguida, deve misturar-se 10 ml da amostra diluída com reagente e repetir a medição (teste de plausibilidade).
5. Em função dos preparados de bromo doseados, podem existir compostos de bromo que não são detetados ou que são detetados apenas parcialmente pela pastilha de DPD No. 1. Nestes casos, é necessário utilizar adicionalmente a pastilha de DPD No. 3, observando um tempo de reação de 2 minutos. Se for necessário, respeite as indicações do fabricante do preparado de bromo.
6. Todos os agentes oxidantes presentes nas amostras reagem como o bromo, o que provoca resultados múltiplos.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
DPD No. 1	Pastilha/100	511050BT
DPD No. 3	Pastilha/100	511080BT

1.1 Métodos

8

1

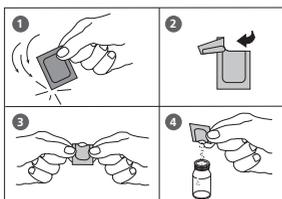
Bromo com saqueta de pó VARIO

0,05 – 4,5 mg/l Br₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO



Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
3:00

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Chlorine TOTAL-DPD/F10** diretamente do blister à amostra de 10 ml (obs. 5).
6. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete (durante 20 seg).
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **3 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de bromo.

1.1 Métodos

Observações:

1. Limpeza das cuvetes:
Dado que muitos produtos de limpeza domésticos, p. ex., líquido lava-loiça, possuem substâncias redutoras, a posterior determinação do bromo pode obter valores reduzidos. De modo a excluir este erro de medição, os equipamentos de vidro devem estar limpos de cloro. Para esse efeito, manter os equipamentos de vidro durante uma hora numa solução de hipoclorito de sódio (0,1 g/l) e, em seguida, enxaguar cuidadosamente com água desmineralizada.
2. Ao preparar a amostra é preciso evitar a perda de bromo, ao pipetar e agitar, por exemplo.
A análise deve ser efetuada imediatamente após a recolha da amostra.
3. O desenvolvimento da cor DPD realiza-se com um valor de pH entre 6,2 a 6,5.
Por este motivo, os reagentes possuem um tampão destinado à definição do valor de pH. Contudo, antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas têm de apresentar um valor de pH entre 6 e 7 (através da adição de 0,5 mol/l de ácido sulfúrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
4. Concentrações superiores a 4,5 mg/l de bromo podem resultar em valores dentro da faixa de medição até 0 mg/l. Neste caso, é necessário diluir a amostra de água com água isenta de bromo. Em seguida, deve misturar-se 10 ml da amostra diluída com reagente e repetir a medição (teste de plausibilidade).
5. Como alternativa, é possível efetuar a determinação para determinados preparados com uma saqueta de pó de VARIO Chlorine FREE-DPD/F10. Se for necessário, respeite as indicações do fabricante do preparado de bromo.
6. Todos os agentes oxidantes presentes nas amostras reagem como o bromo, o que provoca resultados múltiplos.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
VARIO Chlorine Total-DPD/F10	Reagente em pó/100	530120
VARIO Chlorine Free-DPD/F10	Reagente em pó/100	530100

1.1 Métodos

1

5

7

Cianeto com teste de reagente

0,01 – 0,5 mg/l CN



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **2 ml de amostra** e **8 ml de água desmineralizada** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. **Adicionar duas colheres de medida rasas de Cianide-11 n.º 4 (branco)** à amostra preparada, fechar bem com a tampa da cuvette e misturar o conteúdo agitando.
6. **Adicionar duas colheres de medida rasas de Cianide-12 n.º 4 (branco)**, fechar bem com a tampa da cuvette e misturar o conteúdo agitando.
7. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:

3 gotas de Cianide-13

8. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
9. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento Σ .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
10:00

10. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de cianeto.

1.1 Métodos

Observações:

1. Este teste determina apenas cianeto livre e cianeto que pode ser decomposto por cloro.
2. Em presença de tiocianato, complexos de metais pesados, sulfureto, colorantes ou aminas aromáticas, antes de efetuar a análise é necessário separar o cianeto por destilação.
3. Armazenar os reagentes em recipientes fechados, com temperaturas de +15 °C a +25 °C.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
KIT: Cyanid-11/-12/-13	Teste de reagentes/200 (pó, reagente líquido)	2418875

1.1 Métodos

9

0

Cloreto com pastilha

0,5 – 25 mg/l Cl⁻



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de CHLORIDE T1** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Adicionar **uma pastilha de CHLORIDE T2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido (obs. 1).
8. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de cloreto.

1.1 Métodos

Observações:

1. O cloreto não justifica a presença de partículas individuais. O cloreto provoca uma turbidez muito bem distribuída com um aspeto leitoso.
Turbulências fortes, como mexer ou agitar com força, originam partículas maiores que podem resultar em valores reduzidos.
2. Concentrações superiores de eletrólitos e compostos orgânicos têm efeitos diferentes na reação de precipitação.
3. Iões que também formam depósitos com nitrato de prata em meio ácido, como brometos, iodetos e tiocianato, por exemplo, interferem com a análise.
4. Antes de proceder à análise, é necessário neutralizar águas muito alcalinas com ácido nítrico, se necessário.
5. Conversão:
 $\text{mg/l NaCl} = \text{mg/l Cl}^- \times 1,65$
6. ▲ Cl⁻
▼ NaCl

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada CHLORIDE T1/T2	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517741BT
CHLORIDE T1	Pastilha/100	515910BT
CHLORIDE T2	Pastilha/100	515920BT

1.1 Métodos

9

2

Cloreto com reagente líquido

0,5 – 20 mg/l Cl⁻



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette: **20 gotas de KS251 (reagente de cloreto A)**
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
7. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette: **20 gotas de KS253 (reagente de cloreto B)**
8. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
9. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
10. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de cloreto.

1.1 Métodos

Observações:

1. O cloreto não justifica a presença de partículas individuais. O cloreto provoca uma turbidez muito bem distribuída com um aspeto leitoso. **Turbulências fortes, como mexer ou agitar com força, originam partículas maiores que podem resultar em valores reduzidos.**
2. Conversão:
 $\text{mg/l NaCl} = \text{mg/l Cl}^- \times 1,65$
3. ▲ Cl⁻
▼ NaCl

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
KS251 (reagente de cloreto A)	Reagente líquido/65 ml	56L025165
KS253 (reagente de cloreto B)	Reagente líquido/65 ml	56L025365

1.1 Métodos

1 0 0

Clorito em presença de cloro e dióxido de cloro

0,01 – 6 mg/l Cl₂

Em primeiro lugar, determina-se o teor de dióxido de cloro com o método de glicina, em seguida o teor de cloro livre e combinado e, por fim, o teor de cloro total incluindo clorito. Após estes procedimentos, o teor de clorito é calculado a partir dos diferentes valores medidos.

Cloro

>> Diferença
Livre
Total

>> Livre

O visor exibe a seguinte seleção:

Selecionar para determinar o cloro livre.



1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra**.
2. Adicionar **uma pastilha de GLYCINE** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
3. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
4. **Encher uma segunda cuvette limpa com 10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
5. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \times .
6. Premir o botão **ZERO**.
7. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e **esvaziar**.
8. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1.1 Métodos

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

9. **Encher a cuvete preparada (passo 8) com o conteúdo da primeira cuvete (solução de glicina).**
10. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
11. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

12. Premir o botão **TEST**.

Anotar o resultado de teste exibido (G).

13. Retirar **a cuvete** do orifício de medição, limpar cuidadosamente a cuvete e a respetiva tampa e **encher com algumas gotas de amostra.**
14. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
15. Encher a cuvete com a amostra até à marca de 10 ml.
16. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
17. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

18. Premir o botão **TEST**.

Anotar o resultado de teste exibido (A).

19. Retirar a cuvete do orifício de medição.
20. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 3** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

1.1 Métodos

21. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
22. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
23. Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

24. Premir o botão **TEST**.
Anotar o resultado de teste exibido (C).
25. Retirar a cuvete do orifício de medição.
26. Adicionar **uma pastilha de DPD ACIDIFYING** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
27. Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.
28. Adicionar **uma pastilha de DPD NEUTRALISING** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
29. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
30. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

31. Premir o botão **TEST**.
Anotar o resultado de teste exibido (D).

1.1 Métodos

Cálculo:

mg/l de dióxido de cloro	= resultado G x 1,9
mg/l de cloro livre	= resultado A – resultado G
mg/l de cloro combinado	= resultado C – resultado A
mg/l de clorito	= resultado D – (resultado C + 4 x resultado G)

Observações:

1. Ao calcular parâmetros não diretamente determináveis a partir de valores medidos individuais, deve considerar-se a propagação de erros de cada um dos métodos, com base nas tolerâncias possíveis.
2. Consultar as observações sobre cloro, página 57.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada DPD No. 1 / No. 3	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517711BT
DPD No. 1	Pastilha/100	511050BT
DPD No. 3	Pastilha/100	511080BT
GLYCINE	Pastilha/100	512170BT
DPD ACIDIFYING	Pastilha/100	512120
DPD NEUTRALISING	Pastilha/100	511020BT

1.1 Métodos

1 0 0

Cloro com pastilha

0,01 – 6 mg/l Cl₂

1 0 3

Cloro HR com pastilha

0,1 – 10 mg/l Cl₂

1 0 1

Cloro com reagente líquido

0,02 – 4 mg/l Cl₂

1 1 0

Cloro com saqueta de pó VARIO

0,02 – 2 mg/l Cl₂

1 1 1

Cloro HR com saqueta de pó VARIO

0,1 – 8 mg/l Cl₂

Cloro

>> Diferença
Livre
Total

O visor exibe a seguinte seleção:

>> Diferença

Para a determinação diferenciada de cloro livre, combinado e total

>> Livre

Para a determinação de cloro livre

>> Total

Para a determinação de cloro total

Selecionar a determinação pretendida com os botões de seta [▲] e [▼] e confirmar com [↵].

1.1 Métodos

Observações:

1. Limpeza das cuvetes:
Dado que muitos produtos de limpeza domésticos, p. ex., líquido lava-loiça, possuem substâncias redutoras, a posterior determinação do cloro pode obter valores reduzidos. De modo a excluir este erro de medição, os equipamentos de vidro devem estar limpos de cloro. Para esse efeito, manter os equipamentos de vidro durante uma hora numa solução de hipoclorito de sódio (0,1 g/l) e, em seguida, enxaguar cuidadosamente com água desmineralizada.
2. Para a determinação individual de cloro livre e de cloro total, recomenda-se a utilização de um kit individual de cuvetes para cada elemento (consultar a norma EN ISO 7393-2, par. 5.3).
3. Ao preparar a amostra é preciso evitar a perda de cloro, ao pipetar e agitar, por exemplo. A análise deve ser efetuada imediatamente após a recolha da amostra.
4. O desenvolvimento da cor DPD realiza-se com um valor de pH entre 6,2 a 6,5. Por este motivo, os reagentes possuem um tampão destinado à definição do valor de pH. Contudo, antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas têm de apresentar um valor de pH entre 6 e 7 (através da adição de 0,5 mol/l de ácido sulfúrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
5. Concentrações superiores a
10 mg/l de cloro ao utilizar pastilhas (método 100)
4 mg/l de cloro ao utilizar reagentes líquidos (método 101)
2 mg/l de cloro ao utilizar saquetas de pó (método 110)
8 mg/l de cloro ao utilizar saquetas de pó (método 111)
podem resultar em valores dentro da faixa de medição até 0 mg/l. Neste caso, é necessário diluir a amostra de água com água isenta de cloro. Em seguida, deve misturar-se 10 ml da amostra diluída com reagente e repetir a medição (teste de plausibilidade).
6. Turvação (origina erros de medição):
No caso de amostras com teor de cálcio elevado* e/ou elevada condutividade* a utilização da pastilhas reagentes pode provocar a turvação da amostra e, consequentemente, originar erros de medição. Neste caso, utilizar alternativamente a pastilha de reagente DPD n.º 1 High Calcium e DPD n.º 3 High Calcium.
** Não podem ser indicados valores exactos, visto a ocorrência de turvação depender do tipo e composição da água da amostra.*
7. Caso o sistema exiba ??? em resultados de teste diferenciados, consultar a página .
8. Todos os agentes oxidantes presentes nas amostras reagem como o cloro, o que provoca resultados múltiplos.

1.1 Métodos



Cloro, livre com pastilha

0,01 – 6 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e esvaziar **até restarem apenas algumas gotas**.
5. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Encher a cuvete com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
8. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

9. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de cloro livre.

Observações:

Consultar a página 57.

1.1 Métodos

1 0 0

Cloro, total com pastilha

0,01 – 6 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e esvaziar **até restarem apenas algumas gotas**.
5. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1 e uma pastilha de DPD No. 3** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Encher a cuvete com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que as pastilhas se tenham dissolvido.
8. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.
A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.
O resultado é exibido no visor em mg/l de cloro total.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

Observações:

Consultar a página 57.

1.1 Métodos



Cloro, determinação diferenciada com pastilha

0,01 – 6 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e esvaziar **até restarem apenas algumas gotas**.
5. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Encher a cuvete com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
8. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .

Zero aceito
Preparar T1
Pressionar TEST

9. Premir o botão **TEST**.
10. Retirar a cuvete do orifício de medição.
11. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 3** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
12. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.

1.1 Métodos

T1 aceito
Preparar T2
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

***,** mg/l free Cl2**
***,** mg/l comb. Cl2**
***,** mg/l total Cl2**

13. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .

14. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em:

mg/l de cloro livre
mg/l de cloro combinado
mg/l de cloro total

Observações:

Consultar a página 57.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada DPD No. 1 / No. 3	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517711BT
DPD No. 1	Pastilha/100	511050BT
DPD No. 3	Pastilha/100	511080BT
Embalagem combinada DPD No. 1 HIGH CALCIUM/ DPD No. 3 HIGH CALCIUM	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517781BT
DPD No. 1 HIGH CALCIUM	Pastilha/100	515740BT
DPD No. 3 HIGH CALCIUM	Pastilha/100	515730BT

1.1 Métodos

1 0 3

Cloro HR, livre com pastilha

0,1 – 10 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e esvaziar **até restarem apenas algumas gotas**.
5. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1 HR** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Encher a cuvette com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
8. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento
9. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em mg/l de cloro livre.

Observações:

Consultar a página 57.

1.1 Métodos

1 0 3

Cloro HR, total com pastilha

0,1 – 10 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e esvaziar **até restarem apenas algumas gotas**.
5. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1 HR e uma pastilha de DPD No. 3 HR** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Encher a cuvete com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que as pastilhas se tenham dissolvido.
8. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento .
9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.
A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

O resultado é exibido no visor em mg/l de cloro total.

Observações:

Consultar a página 57.

1.1 Métodos

1 0 3

Cloro HR, determinação diferenciada com pastilha

0,1 – 10 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e esvaziar **até restarem apenas algumas gotas**.
5. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1 HR** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Encher a cuvette com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
8. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar T1
Pressionar TEST

9. Premir o botão **TEST**.
10. Retirar a cuvette do orifício de medição.
11. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 3 HR** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
12. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.

1.1 Métodos

T1 aceito
Preparar T2
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

*,** mg/l free Cl2
*,** mg/l comb. Cl2
*,** mg/l total Cl2

13. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .

14. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em:

mg/l de cloro livre
mg/l de cloro combinado
mg/l de cloro total

Observações:

Consultar a página 57.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
DPD No. 1 HR	Pastilha/100	511500BT
DPD No. 3 HR	Pastilha/100	511590BT

1.1 Métodos

1 0 1

Cloro, livre com reagente líquido

0,02 – 4 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e **esvaziar**.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:
6 gotas de solução tampão DPD 1
2 gotas de solução reagente DPD 1
6. Encher a cuvette com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
8. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

9. Premir o botão **TEST**.
O resultado é exibido no visor em mg/l de cloro livre.

Observações (cloro livre e total):

1. Consultar igualmente a página 57 e 69

1.1 Métodos

1 0 1

Cloro, total com reagente líquido

0,02 – 4 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e **esvaziar**.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
6 gotas de solução tampão DPD 1
2 gotas de solução reagente DPD 1
3 gotas de solução DPD 3
6. Encher a cuvete com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
8. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

9. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de cloro total.

1.1 Métodos



Cloro, determinação diferenciada com reagente líquido

0,02 – 4 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.

2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

3. Premir o botão **ZERO**.

4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e **esvaziar**.

5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:

6 gotas de solução tampão DPD 1

2 gotas de solução reagente DPD 1

6. Encher a cuvete com a amostra até à marca de 10 ml.

7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.

8. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

9. Premir o botão **TEST**.

10. Retirar a cuvete do orifício de medição.

11. Adicionar **3 gotas de solução DPD 3** à mesma amostra.

Zero aceito
Preparar T1
Pressionar TEST

1.1 Métodos

12. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.

13. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento .

T1 aceito
Preparar T2
Pressionar TEST

14. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

Temporizador
2:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em:

***,** mg/l free Cl2**
***,** mg/l comb. Cl2**
***,** mg/l total Cl2**

mg/l de cloro livre
mg/l de cloro combinado
mg/l de cloro total

Observações:

1. Após a utilização, os frascos conta-gotas devem ser imediatamente fechados com a tampa de enroscar da cor respetiva.

2. Armazenar o kit de reagentes em local fresco, com temperaturas de +6 °C a +10 °C.

3. Consultar igualmente a página 57.

4. No caso de amostras com teor de cálcio elevado* e/ou elevada condutividade* pode provocar a turvação da amostra e, consequentemente, originar erros de medição. Neste caso, utilizar alternativamente a pastilha de reagente DPD n.º 1 High Calcium e DPD n.º 3 High Calcium (Número de ordem: ver Reagentes "Cloro com pastilha").

** Não podem ser indicados valores exactos, visto a ocorrência de turvação depender do tipo e composição da água da amostra.*

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit Solução tampão DPD No. 1 Solução reagente DPD No. 1 Solução DPD No. 3	(aprox. 300 testes) 3 x reagente líquido/15 ml 1 x reagente líquido/15 ml 2 x reagente líquido/15 ml	471056
Solução tampão DPD No. 1	Reagente líquido/15 ml	471010
Solução reagente DPD No. 1	Reagente líquido/15 ml	471020
Solução DPD No. 3	Reagente líquido/15 ml	471030

1.1 Métodos

1

1

0

Cloro, livre com saqueta de pó VARIO

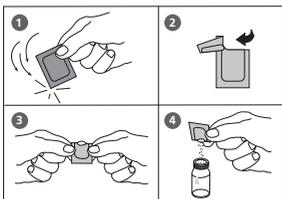
0,02 – 2 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.



5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Chlorine FREE-DPD/F10** diretamente do blister à amostra de 10 ml.
6. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete (durante 20 seg).
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de cloro livre.

Observações:

Consultar a página 57.

1.1 Métodos

1 1 0

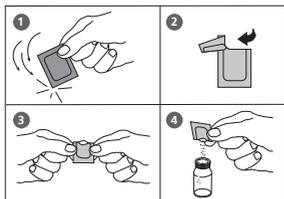
Cloro, total com saqueta de pó VARIO

0,02 – 2 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.



5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Chlorine TOTAL-DPD/F10** diretamente do blister à amostra de 10 ml.
6. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete (durante 20 seg).
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento .

Zero aceite
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
3:00

8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **3 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de cloro total.

Observações:

Consultar a página 57.

1.1 Métodos

1 1 0

Cloro, determinação diferenciada com saqueta de pó VARIO

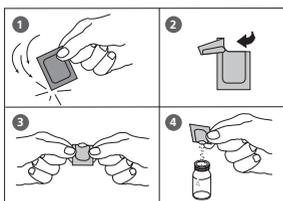
0,02 – 2 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento X.
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.



5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Chlorine FREE-DPD/F10** diretamente do blister à amostra de 10 ml.
6. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete (durante 20 seg).
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento X.

Zero aceito Preparar T1 Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.
9. Retirar a cuvete do orifício de medição, limpar cuidadosamente a cuvete e a respetiva tampa e encher com **10 ml de amostra**.
10. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Chlorine TOTAL-DPD/F10** diretamente do blister.
11. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete (durante 20 seg).

1.1 Métodos

T1 aceito
Preparar T2
Pressionar TEST

Temporizador
3:00

*,** mg/l free Cl₂
*,** mg/l comb. Cl₂
*,** mg/l total Cl₂

12. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

13. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **3 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em:

mg/l de cloro livre
mg/l de cloro combinado
mg/l de cloro total

Observações:

Consultar a página 57.

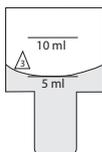
Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
VARIO Clorine Free-DPD/F10	Reagente em pó/100	530100
VARIO Chlorine Total-DPD/F10	Reagente em pó/100	530120

1.1 Métodos



Cloro HR, livre com saqueta de pó VARIO Cuvete em plástico (tipo 3) □ 10 mm

0,1 – 8 mg/l Cl₂



1. Encher uma cuvete de 10 mm limpa com **5 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Preparar Zero
Pressionar ZERO

3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.



5. Adicionar o conteúdo de **duas saquetas de pó de VARIO Chlorine FREE-DPD/F10** diretamente do blister à amostra de 5 ml.
6. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete (durante 20 seg).
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

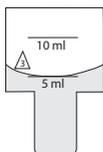
8. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de cloro livre.

Observações:

Consultar a página 57.

1.1 Métodos



Cloro HR, total com saqueta de pó VARIO Cuvete em plástico (tipo 3) 10 mm

0,1 – 8 mg/l Cl₂

1. Encher uma cuvete de 10 mm limpa com **5 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento

Preparar Zero Pressionar ZERO

3. Premir o botão **ZERO**.

4. Retirar a cuvete do orifício de medição.



5. Adicionar o conteúdo de **duas saquetas de pó de VARIO Chlorine TOTAL-DPD/F10** diretamente do blister à amostra de 5 ml.

6. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete (durante 20 seg).

7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **3 minutos de tempo de reação**.

Temporizador 3:00

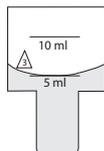
A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de cloro total.

Observações:

Consultar a página 57.

1.1 Métodos

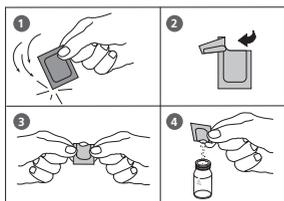


Cloro HR, determinação diferenciada com saqueta de pó VARIO Cuvete em plástico (tipo 3) □ 10 mm

0,1 – 8 mg/l Cl₂

1. Encher uma cuvete de 10 mm limpa com **5 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .

Preparar Zero Pressionar ZERO



3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar o conteúdo de **duas saquetas de pó de VARIO Chlorine FREE-DPD/F10** diretamente do blister à amostra de 5 ml.
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete (durante 20 seg).
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .

Zero aceito Preparar T1 Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.
9. Retirar a cuvete do orifício de medição, limpar cuidadosamente a cuvete e a respetiva tampa e encher com **5 ml de amostra**.
10. Adicionar o conteúdo de **duas saquetas de pó de VARIO Chlorine TOTAL-DPD/F10** diretamente do blister.
11. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete (durante 20 seg).

1.1 Métodos

- Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento 

T1 aceito
Preparar T2
Pressionar TEST

- Pressionar o botão **TEST**.

Aguardar durante **3 minutos de tempo de reação**.

Temporizador
3:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

*,** mg/l free Cl₂
*,** mg/l comb. Cl₂
*,** mg/l total Cl₂

O resultado é exibido no visor em:

mg/l de cloro livre
mg/l de cloro combinado
mg/l de cloro total

Observações:

Consultar a página 57.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
VARIO Chlorine Free-DPD/F10	Reagente em pó/100	530100
VARIO Chlorine Total-DPD/F10	Reagente em pó/100	530120

1.1 Métodos

1 0 5 Cloro HR (KI) com pastilha

5 – 200 mg/l Cl₂



Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.

1. Encher uma cuvette de 16 mm limpa com **8 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.

2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento

Preparar Zero
Pressionar ZERO

3. Premir o botão **ZERO**.

4. Retirar a cuvette do orifício de medição.

5. Adicionar **uma pastilha de CHLORINE HR (KI)** diretamente do blister à amostra de 8 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

6. Adicionar **uma pastilha de ACIDIFYING GP** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que as pastilhas se tenham dissolvido.

8. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

9. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de cloro.

1.1 Métodos

Observações:

1. Todos os agentes oxidantes presentes nas amostras reagem como o cloro, o que provoca resultados múltiplos.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada ACIDIFYING GP / CHLORINE HR (KI)	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517721BT
CHLORINE HR (KI)	Pastilha/100	513000BT
ACIDIFYING GP	Pastilha/100	515480BT

1.1 Métodos

1 5 0

Cobre com pastilha

0,05 – 5 mg/l Cu

Cobre T

>> Diferença
Livre
Total

O visor exibe a seguinte seleção:

>> Diferença

Para a determinação diferenciada de cobre livre, combinado e total

>> Livre

Para a determinação de cobre livre

>> Total

Para a determinação de cobre total

Selecionar a determinação pretendida com os botões de seta [▲] e [▼] e confirmar com [↵].

Observações:

1. Caso o sistema exiba ??? em resultados de teste diferenciados, consultar a página 346.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada COPPER No. 1 / No. 2	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517691BT
COPPER No. 1	Pastilha/100	513550BT
COPPER No. 2	Pastilha/100	513560BT

1.1 Métodos

1 5 0



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Zero aceito
Preparar T1
Pressionar TEST

T1 aceito
Preparar T2
Pressionar TEST

*,** mg/l free Cu
*,** mg/l comb. Cu
*,** mg/l total Cu

Cobre, determinação diferenciada com pastilha

0,05 – 5 mg/l Cu

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar uma **pastilha de COPPER No. 1** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
8. Premir o botão **TEST**.
9. Retirar a cuvete do orifício de medição.
10. **Adicionar uma pastilha de COPPER No. 2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
11. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
12. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
13. Premir o botão **TEST**.
O resultado é exibido no visor em:
mg/l de cobre livre
mg/l de cobre combinado
mg/l de cobre total

1.1 Métodos

1

5

0

Cobre, livre com pastilha

0,05 – 5 mg/l Cu



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar uma **pastilha de COPPER No. 1** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
8. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em mg/l de cobre livre.

1.1 Métodos

1 5 0

Cobre, total com pastilha

0,05 – 5 mg/l Cu



Ø 24 mm

Preparar Zero Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar uma **pastilha de COPPER No. 1** e uma **pastilha de COPPER No. 2** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que as pastilhas se tenham dissolvido.
7. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento Σ .
8. Premir o botão **TEST**.

Zero aceite Preparar Teste Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em mg/l de cobre total.

1.1 Métodos



Cobre com reagente líquido

0,05 – 4 mg/l Cu

Cobre L

>> **Diferença
Livre
Total**

O visor exibe a seguinte seleção:

>> **Diferença**

Para a determinação diferenciada de cobre livre, combinado e total

>> **Livre**

Para a determinação de cobre livre

>> **Total**

Para a determinação de cobre total

Selecionar a determinação pretendida com os botões de seta [▲] e [▼] e confirmar com [↵].

Observações:

1. Deve utilizar-se a colher de medida fornecida com os reagentes para garantir um doseamento correto.
2. Caso o sistema exiba ??? em resultados de teste diferenciados, consultar a página 346.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
KS240 – Coppercol Reagent 1	Reagente líquido/30 ml	56L024030
KS241 – Coppercol Reagent 2	Reagente líquido/30 ml	56L024130
KP242 – Coppercol Reagent 3	Pó/10 g	56L024210
COPPER No. 2	Pastilha/100	513560BT

1.1 Métodos



Cobre, determinação diferenciada com reagente líquido

0,05 – 4 mg/l Cu



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete: **10 gotas de KS240 (Coppercol Reagent 1)**
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
7. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete: **10 gotas de KS241 (Coppercol Reagent 2)**
8. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
9. **Adicionar uma colher de medida de KP242 (Coppercol Reagent 3)** (obs. 1, p. 84).
10. Fechar bem a cuvete com a tampa e dissolver o pó rodando a cuvete.
11. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \times .
12. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito
Preparar T1
Pressionar TEST

1.1 Métodos

13. Retirar a cuvete do orifício de medição.
14. **Adicionar uma pastilha de COPPER No. 2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
15. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
16. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
17. Premir o botão **TEST**.

T1 aceito
Preparar T2
Pressionar TEST

***,** mg/l free Cu**
***,** mg/l comb. Cu**
***,** mg/l total Cu**

O resultado é exibido no visor em:

mg/l de cobre livre
mg/l de cobre combinado
mg/l de cobre total

1.1 Métodos

1 5 1

Cobre, livre com reagente líquido

0,05 – 4 mg/l Cu



**Preparar Zero
Pressionar ZERO**

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento ∇ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete: **10 gotas de KS240 (Coppercol Reagent 1)**
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
7. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete: **10 gotas de KS241 (Coppercol Reagent 2)**
8. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
9. **Adicionar uma colher de medida de KP242 (Coppercol Reagent 3)** (obs. 1, p. 84).
10. Fechar bem a cuvete com a tampa e dissolver o pó rodando a cuvete.
11. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento ∇ .
12. Premir o botão **TEST**.

**Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST**

O resultado é exibido no visor em mg/l de cobre livre.

1.1 Métodos

1

5

1

Cobre, total com reagente líquido

0,05 – 4 mg/l Cu



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:
10 gotas de KS240 (Coppercol Reagent 1)
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
7. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:
10 gotas de KS241 (Coppercol Reagent 2)
8. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
9. **Adicionar uma colher de medida de KP242 (Coppercol Reagent 3)** (obs. 1, p. 84).
10. Fechar bem a cuvette com a tampa e dissolver o pó rodando a cuvette.
11. **Adicionar uma pastilha de COPPER No. 2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

1.1 Métodos

12. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
13. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento .
14. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em mg/l de cobre total.

1.1 Métodos

1

5

3

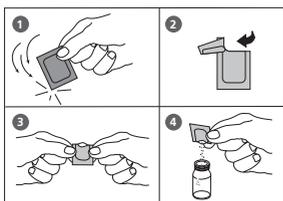
Cobre, livre (obs. 1) com saqueta de pó VARIO

0,05 – 5 mg/l Cu



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO



Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Cu 1 F10** diretamente do blister à amostra de 10 ml.
6. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo agitando (obs. 3).
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de cobre.

1.1 Métodos

Observações:

1. A determinação de cobre total exige uma digestão.
2. Antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas (pH 2 ou inferior) devem apresentar um valor de pH entre 4 e 6 (com 8 mol/l de solução de hidróxido de potássio KOH).
Atenção: Valores de pH superiores a 6 podem causar precipitação de cobre.
3. A precisão não é influenciada por pó não dissolvido.
4. Interferências:

Cianeto, CN ⁻	O cianeto não permite o desenvolvimento completo da cor. Misturar 10 ml de amostra com 0,2 ml de formaldeído e aguardar 4 minutos de tempo de reação (o cianeto é mascarado). Em seguida, executar o teste conforme descrito. Multiplicar o resultado por 1,02, de modo a integrar no cálculo a diluição da amostra com formaldeído.
Prata, Ag ⁺	A prata pode colorar de preto uma turbidez existente. Misturar 75 ml de amostra com 10 gotas de uma solução saturada de cloreto de potássio e, em seguida, filtrar com um filtro de malha fina. Utilizar 10 ml da amostra filtrada para realizar o teste.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
VARIO Cu 1 F10	Reagente em pó/100	530300

1.1 Métodos



Cor, verdadeira e aparente (Método padrão platina-cobalto APHA)

0 – 500 unidades de Pt-Co

Preparação da amostra (obs. 4):

Passo A

Filtrar aproximadamente **50 ml de água desmineralizada** com um filtro de membrana com 0,45 µm de porosidade. Eliminar o filtrado e filtrar novamente aproximadamente **50 ml de água desmineralizada**. Reservar este filtrado para o balanço zero.

Passo B

Filtrar aproximadamente **50 ml da amostra de água** com o mesmo filtro. Reservar este filtrado para a medição de teste.



Ø 24 mm

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com a **água desmineralizada** filtrada (do passo A) e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição e esvaziar completamente.
5. Lavar previamente a cuvete com a amostra da água filtrada (do passo B) e encher em seguida com esta amostra.
6. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
7. Premir o botão **TEST**.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em unidades de Pt-Co:

1.1 Métodos

Observações:

1. Esta escala de cores foi desenvolvida originalmente por A. Hazen como uma escala de comparação visual. Por este motivo, é necessário verificar se a extinção máxima da amostra de água se encontra no intervalo entre 420 e 470 nm, dado que este método é indicado apenas para amostras de água com coloração amarelada a castanho amarelada. Eventualmente, é necessário decidir após inspeção visual da amostra de água.
2. Este método está calibrado com base nas normas indicadas pelos "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" (consultar também a norma EN ISO 7887:1994).
1 unidade de cor de Pt-Co $\hat{=}$ 1 mg/l de platina como ião cloroplatinato
3. O limite de deteção estimado deste método é de 15 mg/l Pt.
4. O conceito de cor pode ser expresso em termos de cor "verdadeira" e "aparente".
A cor aparente define-se como a cor de uma solução provocada não só por substâncias dissolvidas na amostra, mas também por substâncias suspensas.
Este manual descreve como determinar a cor verdadeira filtrando a amostra de água. Para determinar a cor aparente, utiliza-se água desmineralizada não filtrada, bem como uma amostra de água não filtrada.
5. Recolha de amostras, conservação e armazenamento:
Deitar a amostra de água num recipiente de vidro ou plástico limpo e analisar a amostra imediatamente após a sua recolha, se possível. Caso isto não seja possível, encher o recipiente até à borda com a amostra de água e fechar bem. Não agitar a amostra. Evitar contacto prolongado com o ar. A amostra pode ser armazenada durante 24 horas num local escuro, a uma temperatura de 4 °C. Antes de se efetuar a medição, a amostra de água tem de atingir a temperatura ambiente.

1.1 Métodos

1

3

0

CQO LR com teste em cuvete VARIO

0 – 150 mg/l O₂



Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.

1. Abrir uma cuvete de reagente fechada com tampa de enroscar branca e encher com **2 ml de água desmineralizada** (cuvete zero (obs. 1)).
2. Abrir outra cuvete de reagente fechada com tampa de enroscar branca e encher com **2 ml de amostra** (cuvete de amostra).
3. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa de enroscar.
Misturar o conteúdo rodando cuidadosamente.
(ATENÇÃO: As cuvetes aquecem ao serem agitadas!)
4. Aquecer as cuvetes durante **120 minutos a 150°C** num reator térmico pré-aquecido.
5. **(ATENÇÃO: As cuvetes estão quentes!)**
Retirar as cuvetes do bloco térmico e deixar arrefecer até uma temperatura de 60 °C ou menos. Misturar cuidadosamente o conteúdo, virando várias vezes as cuvetes ainda quentes ao contrário. Em seguida, deixar arrefecer as cuvetes até à temperatura ambiente e efetuar a medição apenas em seguida (obs. 2).
6. Colocar a cuvete zero (obs. 3, 4) no orifício de medição. Posicionamento
7. Premir o botão **ZERO**.
8. Retirar a cuvete do orifício de medição.
9. Colocar a cuvete de amostra (obs. 3, 4) no orifício de medição. Posicionamento
10. Premir o botão **TEST**.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em mg/l de CQO.

1.1 Métodos

Observações:

1. Identificar a cuvete zero como tal.
A cuvete zero mantém-se estável quando armazenada em local escuro. A cuvete zero e a cuvete de teste devem pertencer ao mesmo lote.
2. Não colocar as cuvetes quentes no orifício de cuvetes.
Deixar repousar as cuvetes durante a noite para obter a máxima estabilidade nos valores medidos.
3. As partículas em suspensão na cuvete provocam medições erradas. Por este motivo, é importante colocar as cuvetes com cuidado no orifício de medição, já que este método provoca a criação de depósito no fundo das cuvetes.
4. O exterior das cuvetes deve estar limpo e seco antes de se efetuar a análise. Impressões digitais ou gotas de água na cuvete provocam medições erradas.
5. É possível medir amostras cujo teor de cloreto não ultrapassa 1000 mg/l.
6. Em casos excepcionais, os componentes que não podem ser suficientemente oxidados pelo reagente podem provocar valores reduzidos.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
CSB VARIO LR 0 - 150 mg/l	1 kit (25 testes)	2420720

1.1 Métodos

1

3

1

CQO MR com teste em cuvete VARIO

0 – 1500 mg/l O₂



Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.

1. Abrir uma cuvete de reagente fechada com tampa de enroscar branca e encher com **2 ml de água desmineralizada** (cuvete zero (obs. 1)).
2. Abrir outra cuvete de reagente fechada com tampa de enroscar branca e encher com **2 ml de amostra** (cuvete de amostra).

3. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa de enroscar.

Misturar o conteúdo rodando cuidadosamente.
(ATENÇÃO: As cuvetes aquecem ao serem agitadas!)

4. Aquecer as cuvetes durante **120 minutos a 150°C** num reator térmico pré-aquecido.

5. **(ATENÇÃO: As cuvetes estão quentes!)**

Retirar as cuvetes do bloco térmico e deixar arrefecer até uma temperatura de 60 °C ou menos. Misturar cuidadosamente o conteúdo, virando várias vezes as cuvetes ainda quentes ao contrário. Em seguida, deixar arrefecer as cuvetes até à temperatura ambiente e efetuar a medição apenas em seguida (obs. 2).

6. Colocar a cuvete zero (obs. 3, 4) no orifício de medição. Posicionamento

**Preparar Zero
Pressionar ZERO**

7. Premir o botão **ZERO**.

8. Retirar a cuvete do orifício de medição.

9. Colocar a cuvete de amostra (obs. 3, 4) no orifício de medição. Posicionamento

**Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST**

10. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de CQO.

1.1 Métodos

Observações:

1. Identificar a cuvete zero como tal.
A cuvete zero mantém-se estável quando armazenada em local escuro. A cuvete zero e a cuvete de teste devem pertencer ao mesmo lote.
2. Não colocar as cuvetes quentes no orifício de cuvetes.
Deixar repousar as cuvetes durante a noite para obter a máxima estabilidade nos valores medidos.
3. As partículas em suspensão na cuvete provocam medições erradas. Por este motivo, é importante colocar as cuvetes com cuidado no orifício de medição, já que este método provoca a criação de depósito no fundo das cuvetes.
4. O exterior das cuvetes deve estar limpo e seco antes de se efetuar a análise. Impressões digitais ou gotas de água na cuvete provocam medições erradas.
5. É possível medir amostras cujo teor de cloreto não ultrapassa 1000 mg/l.
6. Em casos excepcionais, os componentes que não podem ser suficientemente oxidados pelo reagente podem provocar valores reduzidos.
7. Em amostras com uma CQO inferior a 100 mg/l, recomenda-se a utilização do kit de cuvetes CSB LR, caso se pretenda obter uma precisão superior.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
CSB VARIO MR 0 - 1500 mg/l	1 kit (25 testes)	2420721

1.1 Métodos

1

3

2

CQO HR com teste em cuvete VARIO

0 – 15 g/l O₂ (= 0 – 15000 mg/l O₂)



Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.

1. Abrir uma cuvete de reagente fechada com tampa de enroscar branca e encher com **0,2 ml de água desmineralizada** (cuvete zero (obs. 1)).
2. Abrir outra cuvete de reagente fechada com tampa de enroscar branca e encher com **0,2 ml de amostra** (cuvete de amostra).
3. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa de enroscar.
Misturar o conteúdo rodando cuidadosamente.
(ATENÇÃO: As cuvetes aquecem ao serem agitadas!)
4. Aquecer as cuvetes durante **120 minutos a 150°C** num reator térmico pré-aquecido.
5. **(ATENÇÃO: As cuvetes estão quentes!)**
Retirar as cuvetes do bloco térmico e deixar arrefecer até uma temperatura de 60 °C ou menos. Misturar cuidadosamente o conteúdo, virando várias vezes as cuvetes ainda quentes ao contrário. Em seguida, deixar arrefecer as cuvetes até à temperatura ambiente e efetuar a medição apenas em seguida (obs. 2).
6. Colocar a cuvete zero (obs. 3, 4) no orifício de medição. Posicionamento
7. Premir o botão **ZERO**.
8. Retirar a cuvete do orifício de medição.
9. Colocar a cuvete de amostra (obs. 3, 4) no orifício de medição. Posicionamento
10. Premir o botão **TEST**.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em **g/l** de CQO.

1.1 Métodos

Observações:

1. Identificar a cuvete zero como tal.
A cuvete zero mantém-se estável quando armazenada em local escuro. A cuvete zero e a cuvete de teste devem pertencer ao mesmo lote.
2. Não colocar as cuvetes quentes no orifício de cuvetes.
Deixar repousar as cuvetes durante a noite para obter a máxima estabilidade nos valores medidos.
3. As partículas em suspensão na cuvete provocam medições erradas. Por este motivo, é importante colocar as cuvetes com cuidado no orifício de medição, já que este método provoca a criação de depósito no fundo das cuvetes.
4. O exterior das cuvetes deve estar limpo e seco antes de se efetuar a análise. Impressões digitais ou gotas de água na cuvete provocam medições erradas.
5. É possível medir amostras cujo teor de cloreto não ultrapassa 10.000 mg/l.
6. Em casos excepcionais, os componentes que não podem ser suficientemente oxidados pelo reagente podem provocar valores reduzidos.
7. Em amostras com uma CQO inferior a 1 g/l, recomenda-se a utilização do kit de cuvetes CSB MR, e, em amostras com CQO inferior a 0,1 g/l, o kit de cuvetes CSB LR, caso se pretenda obter uma precisão superior.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
CSB VARIO HR 0 - 15000 mg/l	1 kit (25 testes)	2420722

1.1 Métodos

1

2

5

Cromo com saqueta de pó

0,02 – 2 mg/l Cr

Chrom

>> Diferença
(IV)
(VI + III)

O visor exibe a seguinte seleção:

>> Diferença

Para a determinação diferenciada de cromo (VI), cromo (III) e cromo total

>> (VI)

Para a determinação de cromo (VI)

>> (VI + III)

Para a determinação de cromo total
(soma de Cr (III) + Cr (VI))

Selecionar a determinação pretendida com os botões de seta [▲] e [▼] e confirmar com [↵]

Observações:

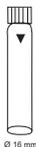
1. Caso o sistema exiba ??? em resultados de teste diferenciados, consultar a página 346.

1.1 Métodos



Cromo, determinação diferenciada com saqueta de pó

0,02 – 2 mg/l Cr



Ø 16 mm

Digestão:

1. Encher uma cuvete de 16 mm limpa com **10 ml de amostra**.
2. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de PERSULF.RGT FOR CR** diretamente do blister.
3. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
4. Aquecer a cuvete durante **120 minutos a 100 °C** num reator térmico pré-aquecido.
5. Após a digestão, retirar a cuvete do reator térmico.

(ATENÇÃO: A cuvete está quente!)

Rodar a cuvete e deixar arrefecer até atingir a temperatura ambiente.

Efetuar a medição:

Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.

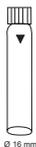
6. Colocar a cuvete pré-tratada no orifício de medição. Posicionamento .
7. Premir o botão **ZERO**.
8. Retirar a cuvete do orifício de medição.
9. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de CHROMIUM HEXVALENT** diretamente do blister à amostra pré-tratada.
10. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
11. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento .
12. Premir o botão **TEST**.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Zero aceito
Preparar T1
Pressionar TEST

1.1 Métodos

**Temporizador
5:00**



**T1 aceito
Preparar T2
Pressionar TEST**

**Temporizador
5:00**

***,** mg/l Cr (VI)
*,** mg/l Cr (III)
*,** mg/l Cr total**

Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

13. Encher uma segunda cuvette de 16 mm limpa com **10 ml de amostra**.
14. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de CHROMIUM HEXAVALENT** diretamente do blister.
15. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
16. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento
17. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em:

mg/l Cr (VI)
mg/l Cr (III)
mg/l Cr cromo total

Observações:

1. A concentração de cromo total é determinada realizando os passos 1 a 12, determinando-se, em seguida, a concentração de cromo (VI) com os passos 13 a 17. A diferença entre estes valores corresponde à concentração de cromo (III).
2. O valor de pH da amostra de água deve situar-se entre 3 e 9.
3. Para informações sobre interferências causadas por metais e substâncias redutoras ou oxidantes, sobretudo em águas fortemente contaminadas, como águas residuais e determinadas águas residuais químicas, por exemplo, consultar a norma DIN 38 405 – D 24 e Standard Methods of Water and Wastewater, 20th Edition; 1998.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
PERSULF.RGT FOR CR	Saqueta de pó/100	537300
CHROMIUM HEXAVALENT	Saqueta de pó/100	537310

1.1 Métodos

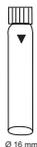
1

2

5

Cromo (VI) com saqueta de pó

0,02 – 2 mg/l Cr



Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.

1. Encher uma cuvette de 16 mm limpa com **10 ml de amostra**.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de CHROMIUM HEXAVALENT** diretamente do blister.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento
8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor como cromo (VI).

Observações:

Consultar a página anterior.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
PERSULF.RGT FOR CR	Saqueta de pó/100	537300
CHROMIUM HEXAVALENT	Saqueta de pó/100	537310

1.1 Métodos

1 2 5

Cromo, total (Cr(III) + Cr(VI)) com saqueta de pó

0,02 – 2 mg/l Cr



Ø 16 mm

Digestão:

1. Encher uma cuvette de 16 mm limpa com **10 ml de amostra**.
2. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de PERSULF.RGT FOR CR** diretamente do blister.
3. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
4. Aquecer a cuvette durante **120 minutos a 100 °C** num reator térmico pré-aquecido.
5. Após a digestão, retirar a cuvette do reator térmico. **(ATENÇÃO: A cuvette está quente!)** Rodar a cuvette e deixar arrefecer até atingir a temperatura ambiente.

Efetuar a medição:

Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.

6. Colocar a cuvette pré-tratada no orifício de medição. Posicionamento .
7. Premir o botão **ZERO**.
8. Retirar a cuvette do orifício de medição.
9. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de CHROMIUM HEXVALENT** diretamente do blister à amostra pré-tratada.
10. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
11. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento .
12. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor como cromo total.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Zero aceite
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

1.1 Métodos

1 6 0

CyA-TEST (ácido cianúrico) com pastilha

0 – 160 mg/l CyA



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **5 ml de amostra** e **5 ml de água desmineralizada** (obs. 1) e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de CyA-TEST** diretamente do blister à amostra preparada e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido (obs. 2, 3).
7. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ácido cianúrico.

1.1 Métodos

Observações:

1. Água desmineralizada ou água canalizada sem ácido cianúrico.
2. O ácido cianúrico provoca uma turbidez muito bem distribuída com um aspeto leitoso.
O ácido cianúrico não justifica a presença de partículas individuais.
3. Dissolver completamente a pastilha (agitar durante aprox. 1 minuto).
As partículas não dissolvidas podem provocar resultados múltiplos.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
CyA-TEST	Pastilha/100	511370BT

1.1 Métodos



DEHA (N,N-dietilhidroxilamina) com pastilha e reagente líquido

0,02 – 0,5 mg/l DEHA/20 – 500 µg/l DEHA



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete (obs. 2).

2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

3. Premir o botão **ZERO**.

4. Retirar a cuvete do orifício de medição.

5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:

6 gotas (0,25ml) de solução DEHA

6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.

7. Adicionar uma **pastilha DEHA** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

8. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.

9. Colocar a cuvete no orifício de medição (obs. 4).
Posicionamento \bar{X} .

10. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor como DEHA.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
10:00

1.1 Métodos

Observações:

1. Âmbito de aplicação: Determinação de resíduos de produtos anticorrosivos (absorvedores de oxigénio) em água de alimentação de caldeiras ou condensado.
2. Para evitar erros causados por ferrificações, antes de realizar o teste é necessário limpar os equipamentos de vidro com solução de ácido clorídrico (aprox. 20%) e, em seguida, com água desmineralizada.
3. Dado que a reação depende da temperatura, manter uma temperatura de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.
4. Durante o tempo de desenvolvimento da cor, colocar a cuvete de amostra no orifício de medição ou em local escuro. (Se a solução reagente for exposta a luz UV (luz solar), os resultados de medição serão demasiado elevados.)
5. Interferências:
 - Ferro (II) interfere em qualquer quantidade
Para determinar a concentração de ferro (II), o teste é repetido sem adicionar a solução DEHA. Caso a concentração seja superior a $20\text{ }\mu\text{g/l}$, o valor exibido é subtraído ao resultado da determinação de DEHA.
 - Substâncias que reduzem o ferro (III) causam interferências. Substâncias que formam complexos de ferro fortes podem causar interferências.
 - Substâncias que podem causar interferências em quantidades superiores à concentração indicada:

Borato (como $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)	500 mg/l
Cobalto	0,025 mg/l
Cobre	8,0 mg/l
Dureza (como CaCO_3)	1000 mg/l
Lignosulfonato	0,05 mg/l
Manganês	0,8 mg/l
Molibdénio	80 mg/l
Níquel	0,8 mg/l
Fosfato	10 mg/l
Fosfonatos	10 mg/l
Sulfato	1000 mg/l
Zinco	50 mg/l

6. É possível alterar a unidade de mg/l para $\mu\text{g/l}$.

▲ mg/l
▼ $\mu\text{g/l}$

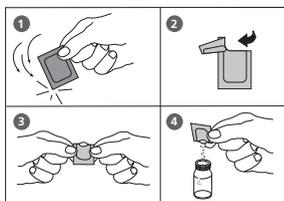
Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Solução DEHA Aprox. 60 testes	Reagente líquido/15 ml	461185
Solução DEHA Aprox. 400 testes	Reagente líquido/100 ml	461181
DEHA	Pastilha/100	513220BT

1.1 Métodos

1 6 7

DEHA (N,N-dietilhidroxilamina) com saqueta de pó VARIO e reagente líquido

0,02 – 0,5 mg/l DEHA/20 – 500 µg/l DEHA



Preparar duas cuvetes de 24 mm limpas (obs. 2). Identificar uma cuvette como cuvette zero.

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de água desmineralizada** (cuvete zero).
2. Encher uma segunda cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** (cuvete de amostra).
3. Adicionar em cada cuvette o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO OXYSCAV 1 Rgt** diretamente do blister.
4. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando as cuvetes.
5. Adicionar em cada cuvette **0,20 ml de solução VARIO DEHA 2 Rgt** (obs.4).
6. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando as cuvetes.
7. Premir o botão **[↵]**.
Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação** (obs. 5).

Prosseguir do seguinte modo após terminar o tempo de reação:

8. Colocar a cuvette zero no orifício de medição.
Posicionamento **X**.
9. Premir o botão **ZERO**.
10. Retirar a cuvette do orifício de medição.
11. Colocar a cuvette de amostra no orifício de medição.
Posicionamento **X**.
12. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor como DEHA.

Temporizador 1
10:00
Início: ↵

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

1.1 Métodos

Observações:

1. Âmbito de aplicação: Determinação de resíduos de produtos anticorrosivos (absorvedores de oxigénio) em água de alimentação de caldeiras ou condensado.
2. Para evitar erros causados por ferrificações, antes de realizar o teste é necessário limpar os equipamentos de vidro com solução de ácido clorídrico (aprox. 20%) e, em seguida, com água desmineralizada.
3. Dado que a reação depende da temperatura, manter uma temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.
4. Dosear o volume com uma pipeta adequada de classe A.
5. Colocar as cuvetes em local escuro durante o tempo de desenvolvimento da cor. (Se a solução reagente for exposta a luz UV (luz solar), os resultados de medição serão demasiado elevados.)
6. Interferências:
 - Ferro (II) interfere em qualquer quantidade
Para determinar a concentração de ferro (II), o teste é repetido sem adicionar a solução VARIO DEHA Rgt. 2. Caso a concentração seja superior a $20 \mu\text{g/l}$, o valor exibido é subtraído ao resultado da determinação de DEHA.
 - Substâncias que reduzem o ferro (III) causam interferências. Substâncias que formam complexos de ferro fortes podem causar interferências.
 - Substâncias que podem causar interferências em quantidades superiores à concentração indicada:

Borato (como $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)	500 mg/l
Cobalto	0,025 mg/l
Cobre	8,0 mg/l
Dureza (como CaCO_3)	1000 mg/l
Lignosulfonato	0,05 mg/l
Manganês	0,8 mg/l
Molibdénio	80 mg/l
Níquel	0,8 mg/l
Fosfato	10 mg/l
Fosfonatos	10 mg/l
Sulfato	1000 mg/l
Zinco	50 mg/l

7. É possível alterar a unidade de mg/l para $\mu\text{g/l}$.

▲ mg/l

▼ $\mu\text{g/l}$

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
VARIO OXYSCAV 1 Rgt Solução VARIO DEHA 2 Rgt	Kit (100 testes) Saqueta de pó/200 Reagente líquido/100 ml	536000

1.1 Métodos

1

2

0

Dióxido de cloro com pastilha

0,02 – 11 mg/l ClO₂

Dióxido de cloro

>> Com Cl
Sem Cl

O visor exibe a seguinte seleção:

>> Com Cl

Para a determinação de dióxido de cloro na presença de cloro

>> Sem Cl

Para a determinação de dióxido de cloro na ausência de cloro

Selecionar a determinação pretendida com os botões de seta [▲] e [▼] e confirmar com [↵].

1.1 Métodos

Observações:

1. Limpeza das cuvetes:
Dado que muitos produtos de limpeza domésticos, p. ex., líquido lava-loiça, possuem substâncias redutoras, a posterior determinação do dióxido de cloro pode obter valores reduzidos. De modo a excluir este erro de medição, os equipamentos de vidro devem estar limpos de cloro. Para esse efeito, manter os equipamentos de vidro durante uma hora numa solução de hipoclorito de sódio (0,1 g/l) e, em seguida, enxaguar cuidadosamente com água desmineralizada.
2. Ao preparar a amostra é preciso evitar a perda de dióxido de cloro, ao pipetar e agitar, por exemplo.
A análise deve ser efetuada imediatamente após a recolha da amostra.
3. O desenvolvimento da cor DPD realiza-se com um valor de pH entre 6,2 a 6,5.
Por este motivo, o reagente em pastilha possui um tampão destinado ao ajuste do valor de pH. Contudo, antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas têm de apresentar um valor de pH entre 6 e 7 (através da adição de 0,5 mol/l de ácido sulfúrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
4. Concentrações superiores a 19 mg/l de dióxido de cloro podem resultar em valores dentro da faixa de medição até 0 mg/l. Neste caso, é necessário diluir a amostra de água com água isenta de dióxido de cloro. Em seguida, deve misturar-se 10 ml da amostra diluída com reagente e repetir a medição (teste de plausibilidade).
5. Caso o sistema exiba ??? em resultados de teste diferenciados, consultar a página 346.
6. Todos os agentes oxidantes presentes nas amostras reagem como o dióxido de cloro, o que provoca resultados múltiplos.

1.1 Métodos



Dióxido de cloro, em presença de cloro com pastilha

0,02 – 11 mg/l ClO₂



1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra**.
2. Adicionar **uma pastilha de GLYCINE** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
3. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
4. **Encher uma segunda cuvete limpa com 10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
5. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento .
6. Premir o botão **ZERO**.
7. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e **esvaziar**.
8. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
9. **Encher a cuvete preparada (passo 8) com o conteúdo da primeira cuvete (solução de glicina)**.
10. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que as pastilhas se tenham dissolvido.
11. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento .
12. Premir o botão **TEST**.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Zero aceito
Preparar T1
Pressionar TEST

1.1 Métodos

T1 aceito
Preparar T2
Pressionar TEST

13. Retirar **a cuvete** do orifício de medição, limpar cuidadosamente a cuvete e a respetiva tampa e **encher com algumas gotas de amostra**.
14. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
15. Encher a cuvete com a amostra até à marca de 10 ml.
16. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
17. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento ∇ .
18. Premir o botão **TEST**.
19. Retirar a cuvete do orifício de medição.

T2 aceito
Preparar T3
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

20. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 3** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
21. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
22. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento ∇ .
23. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em:

dióxido de cloro em mg/l ClO_2 .

***,** mg/l ClO_2**

***,** mg/l free Cl₂**
***,** mg/l comb. Cl₂**
***,** mg/l total Cl₂**

mg/l de cloro livre

mg/l de cloro combinado

mg/l de cloro total

(Observações: consultar a página seguinte)

1.1 Métodos

Observações

(dióxido de cloro em presença de cloro):

1. O fator de conversão do dióxido de cloro (visor) em dióxido de cloro em unidades de cloro é de 2,6315.
 $\text{mg/l ClO}_2 [\text{Cl}] = \text{mg/l ClO}_2 \cdot 2,6315$
A apresentação do dióxido de cloro em unidades de cloro $\text{ClO}_2 [\text{Cl}]$ deriva da norma de tratamento de água para piscinas, nos termos da norma DIN 19643.
2. O teor de cloro total é apresentado em unidades de cloro, incluindo o dióxido de cloro. O teor de cloro total real obtém-se adicionando o teor de cloro livre e o teor de cloro combinado.
3. Consultar igualmente a página 113.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Solução 1	Pastilha/100	511050BT
Solução 3	Pastilha/100	511080BT
GLYCINE	Pastilha/100	512170BT

1.1 Métodos



Dióxido de cloro, na ausência de cloro com pastilha

0,02 – 11 mg/l ClO₂



Ø 24 mm

Preparar Zero Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e esvaziar **até restarem apenas algumas gotas**.
5. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Encher a cuvete com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
8. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

9. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em:
dióxido de cloro em mg/l ClO₂.

*** , ** mg/l ClO₂**

Observações:

Consultar a página 113.

1.1 Métodos



Dióxido de cloro, na ausência de cloro com saqueta de pó VARIO

0,04 – 3,8 mg/l ClO₂



Ø 24 mm

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.

2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

3. Premir o botão **ZERO**.

4. Retirar a cuvete do orifício de medição.

5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Chlorine FREE-DPD/F10** diretamente do blister à amostra de 10 ml.

6. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete (durante 20 seg).

7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

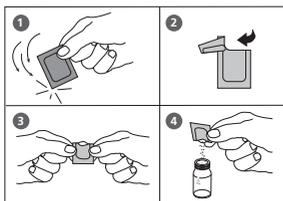
8. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de dióxido de cloro.

Observações:

Consultar a página 120.

Preparar Zero Pressionar ZERO



Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

1.1 Métodos



Dióxido de cloro, em presença de cloro com saqueta de pó VARIO

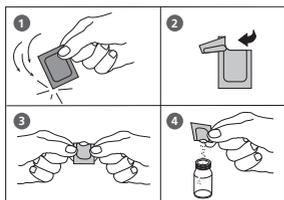
0,04 – 3,8 mg/l ClO₂



Ø 24 mm

Preparar Zero Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de GLYCINE** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.



6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Adicionar o conteúdo **de uma saqueta de pó de VARIO Clorine Free-DPD/F10** diretamente do blister à amostra pré-tratada.

8. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete (durante 20 seg).
9. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

10. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de dióxido de cloro.

Observações:

Consultar a página 120.

1.1 Métodos

Observações:

1. Limpeza das cuvetes:
Dado que muitos produtos de limpeza domésticos, p. ex., líquido lava-loiça, possuem substâncias redutoras, a posterior determinação do dióxido de cloro pode obter valores reduzidos. De modo a excluir este erro de medição, os equipamentos de vidro devem estar limpos de cloro. Para esse efeito, manter os equipamentos de vidro durante uma hora numa solução de hipoclorito de sódio (0,1 g/l) e, em seguida, enxaguar cuidadosamente com água desmineralizada.
2. Ao preparar a amostra é preciso evitar a perda de dióxido de cloro, ao pipetar e agitar, por exemplo.
A análise deve ser efetuada imediatamente após a recolha da amostra.
3. O desenvolvimento da cor DPD realiza-se com um valor de pH entre 6,2 a 6,5.
Por este motivo, os reagentes possuem um tampão destinado à definição do valor de pH. Contudo, antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas têm de apresentar um valor de pH entre 6 e 7 (através da adição de 0,5 mol/l de ácido sulfúrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
4. Concentrações superiores a 3,8 mg/l de dióxido de cloro podem resultar em valores dentro da faixa de medição até 0 mg/l. Neste caso, é necessário diluir a amostra de água com água isenta de dióxido de cloro. Em seguida, deve misturar-se 10 ml da amostra diluída com reagente e repetir a medição (teste de plausibilidade).
5. Todos os agentes oxidantes presentes nas amostras reagem como o dióxido de cloro, o que provoca resultados múltiplos.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
VARIO Chlorine Free-DPD/F10	Reagente em pó/100	530100
GLYCINE	Pastilha/100	512170BT

1.1 Métodos

3 5 0

Dióxido de silício com pastilha

0,05 – 4 mg/l SiO₂



1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.

2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \times .

3. Premir o botão **ZERO**.

4. Retirar a cuvette do orifício de medição.

5. Adicionar uma **pastilha de SILICA No. 1** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.

7. Premir o botão [\downarrow].
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:

8. Adicionar **uma pastilha de SILICA PR** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

9. **Adicionar uma pastilha de SILICA No. 2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Temporizador 1
5:00
Início: ↙

1.1 Métodos

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

10. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que as pastilhas se tenham dissolvido.
11. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
12. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de dióxido de silício.

Observações:

1. A ordem de adição das pastilhas deve ser impreterivelmente respeitada.
2. Sob as condições de reação existentes, os fosfatos não interferem no processo.
3. Conversão:
 $\text{mg/l Si} = \text{mg/l SiO}_2 \times 0,47$

4. \blacktriangle SiO₂
 \blacktriangledown Si

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada SILICA No. 1 / No. 2	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517671BT
SILICA No. 1	Pastilha/100	513130BT
SILICA No. 2	Pastilha/100	513140BT
SILICA PR	Pastilha/100	513150BT

1.1 Métodos

3

5

1

Dióxido de silício LR com saqueta de pó VARIO e reagente líquido

0,1 – 1,6 mg/l SiO₂

Preparar duas cuvetes de 24 mm limpas.
Identificar uma cuvete como cuvete zero.

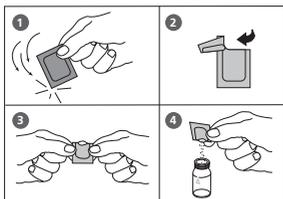


Ø 24 mm

Temporizador 1

4:00

Início: ↓



Temporizador 2

1:00

Início: ↓

Preparar Zero

Pressionar ZERO

- Adicionar em cada cuvete **10 ml de amostra**.
- Adicionar **0,5 ml de solução reagente VARIO Molybdate 3** em cada cuvete.
- Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando as cuvetes (obs. 1).
- Premir o botão [↵].
Aguardar durante **4 minutos de tempo de reação** (obs. 2).
Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:
 - Adicionar em cada cuvete o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Silica Citric Acid F10** diretamente do blister.
 - Fechar bem a cuvete com a tampa e dissolver o pó agitando a cuvete de um lado para o outro.
 - Premir o botão [↵].
Aguardar durante **1 minuto de tempo de reação** (obs. 3).
Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:
 - Colocar a cuvete zero no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
 - Adicionar na cuvete de amostra o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO LR Silica Amino Acid F10** diretamente do blister.
 - Fechar bem a cuvete com a tampa e dissolver o pó agitando a cuvete de um lado para o outro.
 - Premir o botão **ZERO**. (A cuvete zero já se encontra no orifício – Consultar passo 8).

1.1 Métodos

Temporizador
2:00

Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.
A medição zero realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

- Retirar a cubete do orifício de medição.
- Colocar a cubete de amostra no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
- Premir o botão **TEST**.
O resultado é exibido no visor em mg/l de dióxido de silício.

Observações:

- Após adicionar a solução reagente VARIO Molybdate 3, é necessário fechar imediatamente as cubetes com a respetiva tampa para evitar a obtenção de valores reduzidos.
- O tempo de reação indicado de 4 minutos baseia-se numa temperatura de amostra de 20 °C. Para uma temperatura de 30 °C, é necessário respeitar um tempo de reação de 2 minutos, para 10 °C são necessários 8 minutos.
- O tempo de reação indicado de 1 minuto baseia-se numa temperatura de amostra de 20 °C. Para uma temperatura de 30 °C, é necessário respeitar um tempo de reação de 30 segundos, para 10 °C são necessários 2 minutos.
- Interferências:

Substância	Interferência
Ferro	Interfere em grandes quantidades
Fosfato	Não interfere até 50 mg/l de PO ₄ Com 60 mg/l de PO ₄ , a interferência é aproximadamente – 2% Com 75 mg/l de PO ₄ , a interferência é aproximadamente – 11%
Sulfuretos	Interferem em qualquer quantidade

Ocasionalmente, as amostras de água contêm formas de ácidos silícicos que reagem muito lentamente com o molibdato. Atualmente, desconhece-se o tipo exato destas formas.

O pré-tratamento com hidrogenocarbonato de sódio e, em seguida, com ácido sulfúrico pode facilitar a reação destas formas ao molibdato (consultar a descrição deste procedimento em "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", na secção "Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate").

- ▲ SiO₂
▼ Si

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit VARIO LR Silica Amino Acid F10 VARIO Silica Citric Acid F10 VARIO Molybdate 3	Reagente em pó/100 Reagente em pó/200 Reagente líquido/2x 50 ml	535690

1.1 Métodos

3

5

2

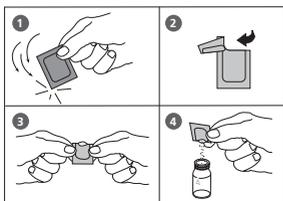
Dióxido de silício HR com saqueta de pó VARIO

1 – 90 mg/l SiO₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO



Temporizador 1
10:00
Início: ↓

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** (obs. 1) e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Silica HR Molybdate F10** diretamente do blister à amostra de 10 ml.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e dissolver o pó agitando a cuvette de um lado para o outro.
7. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Silica HR Acid Rgt. F10** diretamente do blister à mesma amostra (obs. 2).
8. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
9. Premir o botão **[↵]**.
Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.
Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:
10. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de Silica Citric Acid F10** diretamente do blister à mesma amostra (obs. 3).
11. Fechar bem a cuvette com a tampa e dissolver o pó agitando a cuvette de um lado para o outro.

1.1 Métodos

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

12. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

13. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de dióxido de silício.

Observações:

1. A temperatura da amostra tem de situar-se entre 15 °C e 25 °C.
2. Em presença de sílica ou fosfato, desenvolve-se uma cor amarela.
3. Uma cor amarela provocada pela presença de fosfato é eliminada neste passo (ver em baixo).
4. Interferências:

Substância	Interferência
Ferro	Interfere em grandes quantidades
Fosfato	Não interfere até 50 mg/l de PO ₄ Com 60 mg/l de PO ₄ , a interferência é aproximadamente – 2% Com 75 mg/l de PO ₄ , a interferência é aproximadamente – 11%
Sulfuretos	Interferem em qualquer quantidade

Ocasionalmente, as amostras de água contêm formas de ácidos silícicos que reagem muito lentamente com o molibdato. Atualmente, desconhece-se o tipo exato destas formas.

O pré-tratamento com hidrogenocarbonato de sódio e, em seguida, com ácido sulfúrico pode facilitar a reação destas formas ao molibdato (consultar a descrição deste procedimento em "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", na secção "Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate").

5. ▲ SiO₂
▼ Si

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit VARIO Silica HR Molybdate F10 VARIO Silica HR Acid Rgt F10 VARIO Silica HR Citric Acid F10	Reagente em pó/100 Reagente em pó/100 Reagente em pó/100	535700

1.1 Métodos

3

5

3

Dióxido de silício com reagentes líquidos e pó

0,1 – 8 mg/l SiO₂



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.

2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

3. Premir o botão **ZERO**.

4. Retirar a cuvette do orifício de medição.

5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:

20 gotas de KS104 (Silica Reagent 1)

6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.

7. Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

8. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:

20 gotas de KS105 (Silica Reagent 2)

9. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.

10. Adicionar **uma colher de KP106 (Silica Reagent 3)** (obs. 1).

11. Fechar bem a cuvette com a tampa e dissolver o pó agitando a cuvette de um lado para o outro.

Temporizador
5:00

1.1 Métodos

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
10:00

12. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

13. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de dióxido de silício.

Observações:

1. Deve utilizar-se a colher de medida fornecida com os reagentes para garantir um doseamento correto.
2. De modo a obter resultados de teste precisos, a temperatura da amostra deve manter-se entre os 20 °C e os 30 °C.
3. Com uma temperatura inferior a 20 °C, não se realiza uma reação completa, o que origina valores reduzidos.
4. ▲ SiO₂
▼ Si

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
KS104 – Silica Reagent 1	Reagente líquido/65 ml	56L010465
KS105 – Silica Reagent 2	Reagente líquido/65 ml	56L010565
KP106 – Silica Reagent 3	Pó/10 g	56P010610

1.1 Métodos

1 9 0

Dureza, cálcio com pastilha

50 – 900 mg/l CaCO_3



Ø 24 mm

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de água desmineralizada**.
2. Adicionar **uma pastilha de CALCHECK** diretamente do blister aos 10 ml (água desmineralizada) e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
3. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
4. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Temporizador
2:00

5. Premir o botão **ZERO**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

6. Retirar a cuvete do orifício de medição.
7. Deitar **2 ml de amostra** na cuvete preparada.
Atenção: A cuvete está muito cheia!
8. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete (5x).
9. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

10. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor como dureza cálcica.

1.1 Métodos

Observações:

1. Antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas têm de apresentar um valor de pH entre 4 e 10 (através da adição de 1 mol/l de ácido clorídrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
2. Este método utiliza tolerâncias maiores na faixa de medição superior do que na faixa de medição inferior. No caso de diluições da amostra, diluir sempre de modo a permitir que a medição se efetue no terço inferior da faixa de medição.
3. O presente método foi desenvolvido a partir de um procedimento titrimétrico para determinação de cálcio. Devido a circunstâncias indefinidas, os desvios relativamente ao método padronizado podem ser superiores.
4. É conveniente utilizar cuvetes especiais, isto é, com mais volume.
5. ▲ CaCO₃
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
CALCHECK	Pastilha/100	515650

1.1 Métodos



Dureza, cálcio 2T com pastilha

0 – 500 mg/l CaCO_3



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar uma **pastilha de CALCIO H No. 1** diretamente do blister à amostra de 10 ml, esmagar com uma vareta de agitação limpa e dissolver completamente.
6. **Adicionar uma pastilha de CALCIO H No. 2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido completamente.
8. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor como dureza cálcica.

1.1 Métodos

Observações:

1. Para otimizar os valores medidos, o modo 40 permite determinar, opcionalmente, um valor de branco do método específico do lote. Proceder conforme descrito na página 316.
2. Antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas têm de apresentar um valor de pH entre 4 e 10 (através da adição de 1 mol/l de ácido clorídrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
3. Para obter resultados precisos, deve retirar-se para análise exatamente o volume de amostra estabelecido de 10 ml.
4. O presente método foi desenvolvido a partir de um procedimento titrimétrico. Devido a circunstâncias indefinidas, os desvios relativamente ao método padronizado podem ser superiores.
5. Este método utiliza tolerâncias maiores na faixa de medição superior do que na faixa de medição mais baixa. No caso de diluições da amostra, diluir sempre de modo a permitir que a medição se efetue no terço inferior da faixa de medição.
6. Interferências:
 - A dureza magnésica até 200 mg/l de CaCO_3 não interfere com a análise.
 - As concentrações de ferro superiores a 10 mg/l podem resultar em valores reduzidos.
 - As concentrações de zinco superiores a 5 mg/l podem resultar em valores elevados.
7. ▲ CaCO_3
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada CALCIO H No. 1 / No. 2	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517761BT

1.1 Métodos

2 0 0

Dureza, total com pastilha

2 – 50 mg/l CaCO_3



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de HARDCHECK P** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor como dureza total.

1.1 Métodos

Observações:

1. Antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas têm de apresentar um valor de pH entre 4 e 10 (através da adição de 1 mol/l de ácido clorídrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
2. Tabela de conversão:

	mg/l CaCO ₃	°dH	°fH	°eH
1 mg/l CaCO ₃	----	0,056	0,10	0,07
1 °dH	17,8	----	1,78	1,25
1 °fH	10,0	0,56	----	0,70
1 °eH	14,3	0,80	1,43	----

3. ▲ CaCO₃
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
HARDCHECK P	Pastilha/100	515660BT

1.1 Métodos

2 0 1

Dureza, total HR com pastilha

20 – 500 mg/l CaCO₃



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **1 ml de amostra** e **9 ml de água desmineralizada** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de HARDCHECK P** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor como dureza total.

1.1 Métodos

Observações:

1. Antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas têm de apresentar um valor de pH entre 4 e 10 (através da adição de 1 mol/l de ácido clorídrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
2. Tabela de conversão:

	mg/l CaCO ₃	°dH	°fH	°eH
1 mg/l CaCO ₃	----	0,056	0,10	0,07
1 °dH	17,8	----	1,78	1,25
1 °fH	10,0	0,56	----	0,70
1 °eH	14,3	0,80	1,43	----

3. ▲ CaCO₃
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
HARDCHECK P	Pastilha/100	515660BT

1.1 Métodos

2 2 0

Ferro com pastilha

0,02 – 1 mg/l Fe

Determinação do ferro dissolvido total Fe^{2+} e Fe^{3+} *

2 2 2

Ferro com saqueta de pó

0,02 – 3 mg/l Fe

Determinação do ferro dissolvido total e da maioria das formas de ferro não dissolvido. *

2 2 3

Ferro, total com saqueta de pó

0,02 – 1,8 mg/l Fe

Determinação do ferro dissolvido total e da maioria das formas de ferro não dissolvido. A maioria dos óxidos de ferro também é detetada sem digestão. *

2 2 4

Ferro, total (Fe in Mo) com saqueta de pó

0,01 – 1,8 mg/l Fe

Determinação do ferro dissolvido total e das formas de ferro não dissolvido na presença de concentrações elevadas de molibdato.

2 2 5

Ferro LR com reagente líquido

0,03 – 2 mg/l Fe

Determinação do ferro solúvel total $\text{Fe}^{2+}/^{3+}$ em presença de agentes complexantes, como o molibdato, por exemplo.*

2 2 6

Ferro LR 2 com reagente líquido

0,03 – 2 mg/l Fe^{2+} e Fe^{3+}

Determinação do ferro solúvel total Fe^{2+} e Fe^{3+} em presença de agentes complexantes, como o molibdato, por exemplo.*

1.1 Métodos



Ferro HR com reagente líquido

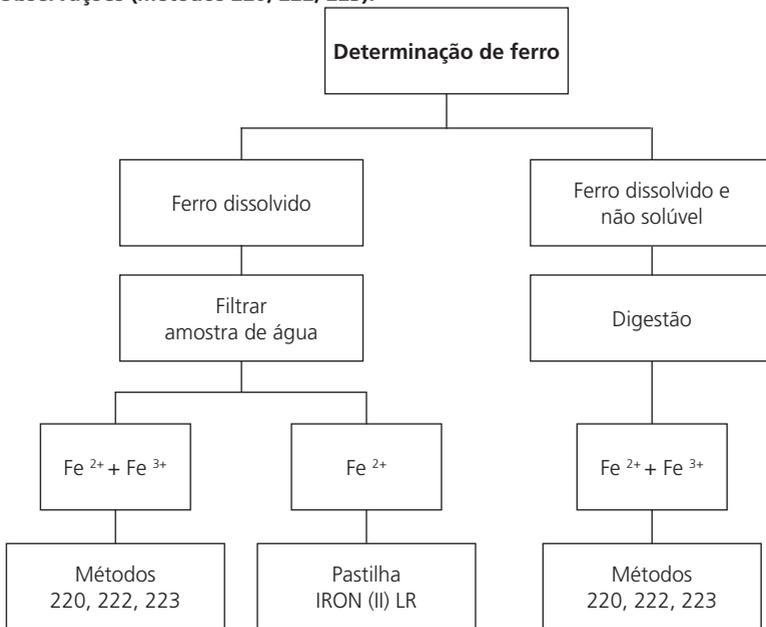
0,1 – 10 mg/l Fe

Determinação do ferro solúvel total $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ em presença de agentes complexantes, como o molibdato, por exemplo.*

*Estes dados referem-se à análise direta da amostra sem digestão.

Para mais informações, consulte as observações dos respectivos métodos de teste.

Observações (métodos 220, 222, 223):



Digestão para determinar o ferro total dissolvido e não dissolvido:

1. Adicionar 1 ml de ácido sulfúrico concentrado a 100 ml da amostra de água e aquecer durante 10 minutos até ferver ou até que os elementos se tenham dissolvido completamente. Após arrefecer, ajustar o valor de pH da amostra com solução amoniacal para um valor entre 3 a 5. Encher com água desmineralizada até ao volume original da amostra de 100 ml. Utilizar 10 ml desta amostra tratada para a análise seguinte. Proceder conforme descrito no método para o respetivo reagente.
2. Águas tratadas com compostos orgânicos como produtos anticorrosivos, etc., poderão necessitar de ser oxidadas, de modo a decompor os complexos de ferro. Para o efeito, adiciona-se 1 ml de ácido sulfúrico concentrado e 1 ml de ácido nítrico concentrado a uma amostra de 100 ml e deixa-se ferver até evaporar aproximadamente metade do volume. Após arrefecer, proceder conforme descrito em cima.

1.1 Métodos

2 2 0

Ferro (obs. 1) com pastilha

0,02 – 1 mg/l Fe



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de IRON LR** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ferro.

1.1 Métodos

Observações:

1. Este método determina o ferro total dissolvido Fe^{2+} e Fe^{3+} .
2. Para determinar Fe^{2+} , utiliza-se a pastilha IRON (II) LR, conforme descrito em cima, em vez da pastilha IRON LR.
3. Para determinar o ferro total dissolvido e não dissolvido é necessário efetuar uma digestão. Consultar o exemplo descrito na página 139.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
IRON LR	Pastilha/100	515370BT
IRON (II) LR	Pastilha/100	515420BT

1.1 Métodos



Ferro (obs. 1) com saqueta de pó VARIO

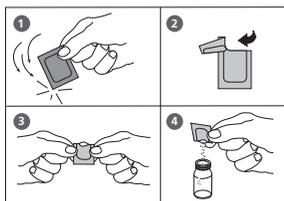
0,02 – 3 mg/l Fe



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.



5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Ferro F10** diretamente do blister à amostra de 10 ml.
6. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando as cuvetes (obs. 4).
7. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \times .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
3:00

8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **3 minutos de tempo de reação** (obs. 5).

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ferro.

1.1 Métodos

Observações:

1. Este método permite determinar todas as formas de ferro dissolvido e a maioria das formas de ferro não dissolvido.
2. O óxido de ferro exige uma digestão fraca, forte ou de Digesdahl antes de se proceder à análise (digestão ácida, consultar a página 139).
3. Águas muito alcalinas ou ácidas devem ser ajustadas para um valor de pH entre 3 a 5 antes da análise.
4. A precisão não é influenciada por pó não dissolvido.
5. As amostras com ferrugem visível devem ter um tempo de reação de, no mínimo, 5 minutos.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
VARIO Ferro F10	Reagente em pó/100	530560

1.1 Métodos

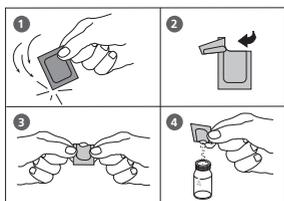
2 2 3

Ferro, total (TPTZ, obs. 1) com saqueta de pó VARIO

0,02 – 1,8 mg/l Fe



Preparar duas cuvetes de 24 mm limpas.
Identificar uma cuvette como cuvette zero.



1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de água desmineralizada** (cuvete zero).
2. Encher uma segunda cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** (cuvete de amostra).
3. Adicionar em cada cuvette o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO IRON TPTZ F10** diretamente do blister.
4. Fechar bem as cuvetes com a respetiva tampa e misturar o conteúdo agitando (30 seg).

Temporizador 1
3:00
Início: ↓

5. Premir o botão **[↓]**.
Aguardar durante **3 minutos de tempo de reação**.
Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:

6. Colocar a cuvette zero no orifício de medição.
Posicionamento **X**.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

7. Premir o botão **ZERO**.

8. Retirar a cuvette do orifício de medição.

9. Colocar a cuvette de amostra no orifício de medição.
Posicionamento **X**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

10. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ferro.

1.1 Métodos

Observações:

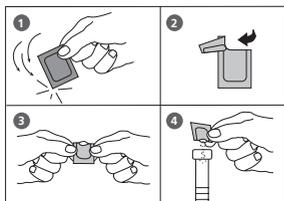
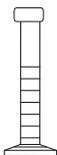
1. A determinação de ferro total exige uma digestão.
O reagente TPTZ deteta a maior parte dos óxidos de ferro sem digestão.
2. Antes da análise, limpar todos os equipamentos de vidro de laboratório com solução de ácido clorídrico diluída (1:1) e, em seguida, com água desmineralizada, de modo a eliminar ferrificações que podem causar resultados ligeiramente superiores.
3. Antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas têm de apresentar um valor de pH entre 3 e 8 (através da adição de 0,5 mol/l de ácido sulfúrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
4. Interferências:
Caso ocorram interferências, o desenvolvimento da cor é inibido ou forma-se precipitação.
Os dados referem-se a um padrão com uma concentração de ferro de 0,5 mg/l.
As substâncias seguintes não causam interferências em quantidades inferiores à concentração indicada:

Substância	Sem interferência até
Cádmio	4,0 mg/l
Cromo ⁽³⁺⁾	0,25 mg/l
Cromo ⁽⁶⁺⁾	1,2 mg/l
Cianeto	2,8 mg/l
Cobalto	0,05 mg/l
Cobre	0,6 mg/l
Manganês	50 mg/l
Molibdénio	4,0 mg/l
Níquel	1,0 mg/l
Ião de nitrito	0,8 mg/l
Mercurio	0,4 mg/l

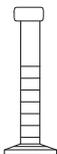
Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
VARIO IRON TPTZ F10	Reagente em pó/100	530550

1.1 Métodos

2 2 4



Ø 24 mm



Ferro, total (Fe in Mo) em presença de Molibdato com saqueta de pó VARIO

0.01 – 1.80 mg/l Fe

1. Encher uma proveta de 50 ml limpa com **50 ml de amostra**.
2. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de Vario (Fe in Mo) Rgt 1** diretamente do blister à amostra de 50 ml.
3. Fechar bem a proveta com uma tampa e dissolver o pó agitando.
4. Preparar duas cuvets de 24 mm limpas. Identificar uma cuvete como cuvete zero.
5. Adicionar **10 ml da amostra preparada à cuvete zero**.
6. Fechar bem a cuvete zero com a respetiva tampa.
7. Encher uma proveta de 25 ml limpa com **25 ml de amostra preparada**.
8. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de Vario (Fe in Mo) Rgt 2** diretamente do blister à amostra de 25 ml.
9. Fechar bem a proveta com uma tampa e dissolver o pó agitando (observações 5).
10. Premir o botão [↵].
Aguardar durante **3 minutos de tempo de reação**.
11. Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:
Encher uma segunda cuvete preparada de 24 mm limpa com 10 ml de amostra (passo 9) (**cuvete de amostra**).
12. Colocar a **cuvete zero** no orifício de medição.
Posicionamento X.

Temporizador 1

3:00

Início: ↵

1.1 Métodos

Preparar Zero Pressionar ZERO

13. Premir o botão **ZERO**.
14. Retirar a cuvete do orifício de medição.
15. Colocar a **cuvete de amostra** no orifício de medição. Posicionamento Σ .
15. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em mg/l de Fe.

Notas:

1. Lavar todos os artigos de vidro com detergentes. Lavar com água da torneira, lavar novamente com solução de ácido clorídrico 1:1. Lavar uma terceira vez com água desionizada de alta qualidade. Estes passos removerão os depósitos que podem causar resultados ligeiramente altos.
2. Se a amostra contém 100 mg/l ou mais de molibdênio (MoO_4^{2-}), ler a amostra imediatamente após do instrumento de zero.
3. Para resultados mais precisos, determinar o valor em branco do reagente para cada novo lote de reagente. Seguir o procedimento utilizando água desionizada em vez da amostra. Subtrair o valor em branco do reagente a partir dos resultados finais.
4. Após a adição de reagente, uma amostra de pH inferior a 3 ou superior a 4 pode inibir a formação de cor, fazendo com que a cor desenvolvida desapareça rapidamente ou resulte em turvação. Ajustar a amostra de pH para entre 3 e 8 na proveta graduada antes da adição do reagente:
 - Adicionar por gotas uma quantidade aplicável de ácido ou base sem ferro, tal como uma solução de ácido sulfúrico 1 N ou solução de hidróxido de sódio 1 N.
 - Fazer uma correção do volume se forem utilizados volumes significativos de ácido ou base.
5. Uma cor azul mostrará se existe ferro na amostra. Uma pequena quantidade de reagente não dissolvido não irá afetar os resultados do teste.

Colheita de amostras e armazenamento:

- Colher as amostras em garrafas de vidro ou plástico limpas que tenham sido limpas com ácido clorídrico 6 N (1:1) e lavadas com água desionizada.
- Para preservar amostras para análise posterior, ajustar a amostra de pH para menos de 2 com ácido clorídrico concentrado (cerca de 2 ml por litro). Não é necessária adição de ácido se a amostra for testada de imediato.
- Para medir apenas ferro dissolvido, filtrar a amostra através de um filtro micron 0.45 ou um meio equivalente imediatamente após a colheita e antes da acidificação.
- Manter as amostras preservadas à temperatura ambiente por um máximo de 6 meses.
- Antes da análise, ajustar o pH para 3–5 com solução de hidróxido de sódio 5 N. Não exceder o pH 5 para evitar a precipitação do ferro.
- Corrigir o resultado do teste para a diluição causada pelas adições de volume.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada VARIO (Fe in Mo) Rgt 1 VARIO (Fe in Mo) Rgt 2	Reagente em pó/100 Reagente em pó/100	536010

1.1 Métodos

2 2 5

Ferro LR com reagente líquido

0,03 – 2 mg/l Fe^{2+/3+}



Ø 24 mm

Para determinar o ferro total dissolvido, é necessário filtrar a amostra antes de proceder à determinação (0,45 µm de porosidade). Caso contrário, as partículas de ferro e o ferro suspenso serão adicionadas ao resultado.

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml da amostra preparada** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento X.
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:
10 gotas de KS61 (Ferrozine/Thioglycolate)
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento X.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

8. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação** (obs. 1).

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ferro.

1.1 Métodos

Observações:

1. Caso a amostra apresente muitos agentes complexantes, é necessário prolongar o tempo de reação até não ser visível nenhum desenvolvimento de cor. Contudo, os complexos de ferro muito fortes não são incluídos na medição. Neste caso, é necessário decompor os agentes complexantes através de oxidação com ácido/persulfato e, em seguida, ajustar a amostra para um pH entre 6 a 9, através de neutralização (consultar o respetivo procedimento na página 150).
2. Para determinar o ferro total dissolvido e suspenso, é necessário ferver a amostra com ácido/persulfato. Em seguida, neutralizar para um valor de PH entre 6 a 9 e encher com água desmineralizada até ao volume original (consultar o respetivo procedimento na página 150).
3. Ao utilizar KS61 (Ferrozine/Thioglycolate), uma elevada concentração de molibdato causa uma cor amarela intensa. Neste caso, é necessário um valor de branco dos reagentes:
 - Preparar duas cuvetes de 24 mm limpas.
 - Identificar uma cuvete como cuvete zero.
 - Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** (cuvete zero).
 - Adicionar **10 gotas de KS63 (Thioglycolate)** à cuvete.
 - Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
 - Colocar a cuvete zero no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
 - Premir o botão **ZERO**.
 - Retirar a cuvete do orifício de medição.
 - Encher uma segunda cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** (cuvete de amostra).
 - Seguir o procedimento conforme descrito a partir do **passo 5** (consultar pág. 148).

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
KS61 (Ferrozine/Thioglycolate)	Reagente líquido/65 ml	56L006165
KS63 (Thioglycolate Reagent)	Reagente líquido/65 ml	56L006365
KP962 (Ammonium Persulphate Powder)	Pó	56P096240
KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)	Reagente líquido/65 ml	56L013565
KS144 (Calcium Hardness Puffer)	Reagente líquido/65 ml	56L014465
Colher	Colher de 0,5 g	385340

1.1 Métodos

2

2

5

Ferro, total LR com reagente líquido

0,03 – 2 mg/l Fe^{2+/3+}



Ø 24 mm

Determinação do ferro total

O ferro total é composto por ferro solúvel, complexado e suspenso. A amostra não deve ser filtrada antes de se proceder à medição. De modo a garantir uma homogeneização da amostra, imediatamente antes da recolha é necessário distribuir uniformemente as partículas depositadas. Para tal, agitar vigorosamente. Não é necessário filtrar a amostra para determinar o ferro solúvel total, incluindo os compostos de ferro complexos.

Os aparelhos e reagentes necessários para determinar o ferro total não estão incluídos no material fornecido padrão.

1. Encher um balão de Erlenmeyer de 100 ml limpo com **50 ml de amostra homogeneizada**.
2. Adicionar a esta amostra **5 ml de ácido clorídrico 1:1 e uma colher de medida de KP 962 (Ammonium Persulfat Powder)**:
3. Ferver a amostra durante **20 minutos**. Deve manter-se um volume de amostra superior a 25 ml. Caso seja necessário, encher com água desmineralizada.
4. Deixar a amostra arrefecer até atingir a temperatura ambiente.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
1 gota de KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)
6. Adicionar gota a gota o **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** à mesma amostra, até surgir uma coloração levemente cor de rosa a vermelha. **(Atenção: Agitar a amostra sempre que se adicionar uma gota!)**

1.1 Métodos

7. Encher a amostra com água desmineralizada até 50 ml.
8. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de água desmineralizada** e fechar bem com a tampa da cuvete.
9. Colocar a cuvete de amostra no orifício de medição. Posicionamento \times .

**Preparar Zero
Pressionar ZERO**

10. Premir o botão **ZERO**.
11. Retirar a cuvete do orifício de medição e esvaziar.
12. Adicionar **10 ml da amostra preparada** à mesma cuvete.
13. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
10 gotas de KS61 (Ferrozine/Thioglycolate)
14. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
15. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \times .

**Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST**

**Temporizador
5:00**

16. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação** (obs. 1).
A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ferro total ou, caso seja utilizada uma amostra filtrada, em mg/l de ferro solúvel total.

1.1 Métodos

2 2 6

Ferro LR 2 com reagente líquido

0,03 – 2 mg/l Fe^{2+} e Fe^{3+}



Ø 24 mm

Para determinar o ferro solúvel total com diferenciação entre Fe^{2+} e Fe^{3+} , é necessário filtrar a amostra antes de proceder à determinação (0,45 μm de porosidade). Caso contrário, as partículas de ferro e o ferro suspenso serão adicionadas ao resultado.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:
10 gotas de KS60 (Acetate Buffer)
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
7. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:
10 gotas de KS63 (Thioglycolate) (obs. 1)
8. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
9. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:
10 gotas de KS65 (Ferrozine)
10. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
11. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
12. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

1.1 Métodos

Temporizador
5:00

Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação** (obs. 2).

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de $Fe^{2+/3+}$ ou, caso não tenha sido realizado o passo 7, de Fe^{2+} .

$$Fe^{3+} = Fe^{2+/3+} - Fe^{2+}$$

Observações:

1. Para determinar Fe^{2+} , não realizar o passo 7.
2. Caso a amostra apresente muitos agentes complexantes, é necessário prolongar o tempo de reação até não ser visível nenhum desenvolvimento de cor. Contudo, os complexos de ferro muito fortes não são incluídos na medição. Neste caso, é necessário decompor os agentes complexantes através de oxidação com ácido/persulfato e, em seguida, ajustar a amostra para um pH entre 6 a 9, através de neutralização (consultar o respetivo procedimento na página 154).
3. Para determinar o ferro total dissolvido e suspenso, é necessário ferver a amostra com ácido/persulfato. Em seguida, neutralizar para um valor de PH entre 6 a -9 e encher com água desmineralizada até ao volume original (consultar o respetivo procedimento na página 154).
4. Ao utilizar KS63 (Thioglycolate), uma elevada concentração de molibdato causa uma cor amarela intensa. Neste caso, é necessário um valor de branco dos reagentes:
 - Preparar duas cuvetes de 24 mm limpas.
 - Identificar uma cuvette como cuvette zero.
 - Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** (cuvete zero).
 - Adicionar **10 gotas de KS63 (Thioglycolate)** à cuvette.
 - Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
 - Colocar a cuvette zero no orifício de medição.
Posicionamento \times .
 - Premir o botão **ZERO**.
 - Retirar a cuvette do orifício de medição.
 - Encher uma segunda cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** (cuvete de amostra).
 - Seguir o procedimento conforme descrito a partir do passo 5 (consultar pág. 152).

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
KS60 – Acetate Buffer	Reagente líquido/65 ml	56L006065
KS63 – Thioglycolate Reagent	Reagente líquido/65 ml	56L006365
KS65 – Ferrozine Reagent	Reagente líquido/65 ml	56L006565
KP962 (Ammonium Persulphate Powder)	Pó	56P096240
KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)	Reagente líquido/65 ml	56L013565
KS144 (Calcium Hardness Puffer)	Reagente líquido/65 ml	56L014465
Colher	Colher de 0,5 g	385340

1.1 Métodos

2

2

6

Ferro, total LR 2 com reagente líquido

0,03 – 2 mg/l Fe^{2+/3+}



Ø 24 mm

Determinação do ferro total

O ferro total é composto por ferro solúvel, complexado e suspenso. A amostra não deve ser filtrada antes de se proceder à medição. De modo a garantir uma homogeneização da amostra, imediatamente antes da recolha é necessário distribuir uniformemente as partículas depositadas. Para tal, agitar vigorosamente. Não é necessário filtrar a amostra para determinar o ferro solúvel total, incluindo os compostos de ferro complexos.

Os aparelhos e reagentes necessários para determinar o ferro total não estão incluídos no material fornecido padrão.

1. Encher um balão de Erlenmeyer de 100 ml limpo com **50 ml de amostra homogeneizada**.
2. Adicionar a esta amostra **5 ml de ácido clorídrico 1:1 e uma colher de medida de KP962 (Ammonium Persulphate Powder)**.
3. Ferver a amostra durante **20 minutos**. Deve manter-se um volume de amostra superior a 25 ml. Caso seja necessário, encher com água desmineralizada.
4. Deixar a amostra arrefecer até atingir a temperatura ambiente.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete: **1 gota de KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)**
6. Adicionar gota a gota o **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** à mesma amostra, até surgir uma coloração levemente cor de rosa a vermelha. **(Atenção: Agitar a amostra sempre que se adicionar uma gota!)**
7. Encher a amostra com água desmineralizada até 50 ml.
8. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de água desmineralizada** e fechar bem com a tampa da cuvete.

1.1 Métodos

Preparar Zero
Pressionar ZERO

9. Colocar a cuvete de amostra no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
10. Premir o botão **ZERO**.
11. Retirar a cuvete do orifício de medição e esvaziar.
12. **Adicionar 10 ml da amostra preparada** à mesma cuvete.
13. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
10 gotas de KS60 (Acetate Buffer)
14. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
15. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
10 gotas de KS63 (Thioglycolate) (obs. 1, pág. 153)
16. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
17. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
10 gotas de KS65 (Ferrozine)
18. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
19. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

20. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante 5 minutos de tempo de reação (obs. 2, p. 153).

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ferro total ou, caso seja utilizada uma amostra filtrada, em mg/l de ferro solúvel total.

1.1 Métodos



Ferro HR com reagente líquido

0,1 – 10 mg/l Fe^{2+/3+}



Ø 24 mm

Caso seja necessário determinar o ferro total dissolvido, é necessário filtrar a amostra antes de proceder à determinação (0,45 µm de porosidade). Caso contrário, as partículas de ferro e o ferro suspenso serão adicionadas ao resultado.

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
10 gotas de KS63 (Thioglycolate)
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete. Aguardar até que a cor violeta desapareça e, então, prosseguir.
7. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
10 gotas de KS160 (Total Hardness Buffer)
8. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
9. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1.1 Métodos

Zero aceite
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
15:00

10. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **15 minutos de tempo de reação** (obs. 1).

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ferro.

Observações:

1. Caso a amostra apresente muitos agentes complexantes, é necessário prolongar o tempo de reação até não ser visível nenhum desenvolvimento de cor. Contudo, os complexos de ferro muito fortes não são incluídos na medição. Neste caso, é necessário decompor os agentes complexantes através de oxidação com ácido/persulfato e, em seguida, ajustar a amostra para um pH entre 6 a 9, através de neutralização (consultar o respetivo procedimento na página 158).
2. Para determinar o ferro total dissolvido e suspenso, é necessário ferver a amostra com ácido/persulfato. Em seguida, neutralizar para um valor de PH entre 6 a 9 e encher com água desmineralizada até ao volume original (consultar o respetivo procedimento na página 158).

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
KS160 – Total Hardness Buffer	Reagente líquido/65 ml	56L016065
KS63 – Thioglycolate Reagent	Reagente líquido/65 ml	56L006365
KP962 (Ammonium Persulphate Powder)	Pó	56P096240
KS144 (Calcium Hardness Puffer)	Reagente líquido/65 ml	56L014465
Colher	Colher de 0,5 g	385340

1.1 Métodos

2

2

7

Ferro, total HR com reagente líquido

0,1 – 10 mg/l Fe^{2+/3+}



Ø 24 mm

Determinação do ferro total

O ferro total é composto por ferro solúvel, complexado e suspenso. A amostra não deve ser filtrada antes de se proceder à medição. De modo a garantir uma homogeneização da amostra, imediatamente antes da recolha é necessário distribuir uniformemente as partículas depositadas. Para tal, agitar vigorosamente. Não é necessário filtrar a amostra para determinar o ferro solúvel total, incluindo os compostos de ferro complexos.

Os aparelhos e reagentes necessários para determinar o ferro total não estão incluídos no material fornecido padrão.

1. Encher um balão de Erlenmeyer de 100 ml limpo com **50 ml de amostra homogeneizada**.
2. Adicionar a esta amostra **5 ml de ácido clorídrico 1:1 e uma colher de medida de KP962 (Ammonium Persulphate Powder)**.
3. Ferver a amostra durante **20 minutos**. Deve manter-se um volume de amostra superior a 25 ml. Caso seja necessário, encher com água desmineralizada.
4. Deixar a amostra arrefecer até atingir a temperatura ambiente.
5. Adicionar respetivamente **2 gotas de KS144 (Calcium Hardness Buffer)** à amostra, até se obter uma solução neutra ou levemente alcalina. **Agitar a amostra após cada adição**. A intervalos regulares, medir o valor de pH com um medidor de pH ou uma vareta de medição de pH, de modo a evitar adicionar demasiado tampão.
6. Encher a amostra com água desmineralizada até 50 ml.
7. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de água desmineralizada** e fechar bem com a tampa da cuvete.

1.1 Métodos

**Preparar Zero
Pressionar ZERO**

8. Colocar a cuvete de amostra no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
9. Premir o botão **ZERO**.
10. Retirar a cuvete do orifício de medição e esvaziar.
11. **Adicionar 10 ml da amostra preparada** à mesma cuvete.
12. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
10 gotas de KS63 (Thioglycolate)
13. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
14. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
10 gotas de KS160 (Total Hardness Buffer)
15. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
16. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

**Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST**

**Temporizador
15:00**

17. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **15 minutos de tempo de reação**
(obs. 1, pág. 157).

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ferro total ou, caso seja utilizada uma amostra filtrada, em mg/l de ferro solúvel total.

1.1 Métodos



Fluoreto com reagente líquido

0,05 – 2 mg/l F



Ø 24 mm

Ter em atenção as observações!

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa (obs. 8) com **exatamente 10 ml de amostra** (obs. 4) e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar à amostra de 10 ml **exatamente 2 ml de solução reagente SPADNS** (obs.4).
Atenção: A cuvete está muito cheia! (Obs. 8)
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
8. Premir o botão **TEST**.

**Preparar Zero
Pressionar ZERO**

**Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST**

O resultado é exibido no visor em mg/l de fluoreto.

1.1 Métodos

Observações:

1. Para proceder ao ajuste e à medição da amostra, é necessário utilizar o mesmo lote de solução reagente SPADNS. O ajuste do aparelho deve ser realizado para cada lote novo de solução reagente SPADNS (cf. Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500 F D., pp. 4-82).
Proceder conforme descrito no capítulo 2.4.5 “Ajuste – Fluoreto, Método 170”, na página 160.
2. Para ajustar e medir, é necessário efetuar o balanço zero e o teste com a mesma cuvete, dado que as cüvetes apresentam tolerâncias reduzidas entre si.
3. As soluções de calibração e as amostras de água a medir devem ter a mesma temperatura (± 1 °C).
4. O resultado da análise depende fortemente do volume exato da amostra e do reagente. Dosear o volume da amostra e do reagente exclusivamente com uma pipeta volumétrica de 10 ml e 2 ml (classe A), respetivamente.
5. A precisão diminui com valores acima de 1,2 mg/l de fluoreto. Embora os resultados sejam suficientemente precisos para a maioria das aplicações, é possível obter uma precisão ainda maior se a amostra for submetida a uma diluição de 1:1 antes de ser utilizada e o resultado for multiplicado por 2.
6. A solução reagente SPADNS contém arsenito.
As concentrações de cloro até 5 mg/l não causam interferências.
7. A água do mar e as amostras de água residual têm de ser destiladas.
8. É conveniente utilizar cüvetes especiais, isto é, com mais volume.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Reagente SPADNS	Reagente líquido/250 ml	467481
Padrão de fluoreto	Solução/30 ml	205630

1.1 Métodos

- 3 2 0 Fosfato, orto LR com pastilha**
0,05 – 4 mg/l PO₄
Determinação dos íons de ortofosfato
- 3 2 1 Fosfato, orto HR com pastilha**
1 – 80 mg/l PO₄
Determinação dos íons de ortofosfato
- 3 2 3 Fosfato, orto com saqueta de pó VARIO**
0,06 – 2,5 mg/l PO₄
Determinação dos íons de ortofosfato
- 3 2 4 Fosfato, orto com teste de cubete VARIO**
0,06 – 5 mg/l PO₄
Determinação dos íons de ortofosfato
- 3 2 7 Fosfato 1, orto com Vacu-vials®**
5 – 40 mg/l PO₄
Determinação dos íons de ortofosfato
- 3 2 8 Fosfato 2, orto com Vacu-vials®**
0,05 – 5 mg/l PO₄
Determinação dos íons de ortofosfato
- 3 2 5 Fosfato, ácido hidrolisável com teste de cubete VARIO**
0,02 – 1,6 mg/l P
Determinação de íons de ortofosfato + fosfatos anorgânicos condensados
- 3 2 6 Fosfato, total com teste de cubete VARIO**
0,02 – 1,1 mg/l P
Determinação de íons de ortofosfato + fosfatos anorgânicos condensados + fosfatos combinados organicamente
- 3 3 4 Fosfato, LR com reagente líquido**
0,1 – 10 mg/l PO₄
Determinação de íons de ortofosfato + fosfatos anorgânicos condensados + fosfatos combinados organicamente

1.1 Métodos



Fosfato, HR com reagente líquido

5 – 80 mg/l PO₄

Determinação de iões de ortofosfato + fosfatos anorgânicos condensados + fosfatos combinados organicamente

Para informações adicionais, consulte as observações do respetivo método.

Observações gerais:

A cor azul originada pelos métodos **320, 323, 324, 325 e 326** é causada pela reação do reagente com os iões de ortofosfato. Por este motivo, os fosfatos presentes sob forma orgânica e anorgânica, condensada (metafosfatos, pirofosfatos e polifosfatos), têm de ser convertidos em iões de ortofosfato antes da análise. O tratamento preliminar da amostra com ácido e calor cria as condições para que se realize a hidrólise das formas anorgânicas, condensadas. Os fosfatos combinados organicamente convertem-se em iões de ortofosfato utilizando ácido e persulfato.

O cálculo da quantidade de fosfato combinado organicamente realiza-se do seguinte modo:

mg/l de fosfatos orgânicos = mg/l de fosfato, total – mg/l de fosfato, ácido hidrolisável

No caso dos métodos **321 e 327**, os iões de ortofosfato combinados com reagente de vanadato-molibdato em solução ácida criam um produto de cor amarela.

Indicações relativas aos testes de cuvete e aos testes com saqueta de pó VARIO: **323, 324, 325, 326**

1. Âmbito de aplicação: Água, água residual, água do mar.
2. Antes de proceder à análise, as amostras muito tamponadas ou com valores de pH extremos têm de apresentar um valor de pH entre 6 e 7 (através da adição de 1 mol/l de ácido clorídrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
3. Interferências:
Grandes quantidades de substâncias não dissolvidas podem provocar resultados de medição não reprodutíveis.

Substância interferente	Interferências a partir de:
Alumínio	Mais de 200 mg/l
Arsenato	Em qualquer quantidade
Cromo	Mais de 100 mg/l
Ferro	Mais de 100 mg/l
Cobre	Mais de 10 mg/l
Níquel	Mais de 300 mg/l
Ácido sulfídrico	Em qualquer quantidade
Sílica (ácido silícico)	Mais de 50 mg/l
Silicato	Mais de 10 mg/l
Zinco	Mais de 80 mg/l

1.1 Métodos

3 2 0

Fosfato, orto LR com pastilha

0,05 – 4 mg/l PO₄



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar uma **pastilha de PHOSPHATE No. 1 LR** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. **Adicionar uma pastilha de PHOSPHATE No. 2 LR** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que as pastilhas se tenham dissolvido.
8. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento .
9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
10:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ortofosfato.

1.1 Métodos

Observações:

1. Apenas reagem os iões de ortofosfato.
2. A ordem de adição das pastilhas deve ser impreterivelmente respeitada.
3. A amostra de água deve ter um valor de pH entre 6 e 7.
4. Interferências:
Concentrações mais elevadas de Cu, Ni, Cr (III), V (V) e W (VI) interferem devido às suas colorações.
Os silicatos não interferem (mascaragem devido aos ácidos cítricos incluídos na pastilha)
5. Consultar igualmente a página 163.
6. Conversões:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
7. ▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada PHOSPHATE LR No. 1 / No. 2	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517651BT
PHOSPHATE LR No. 1	Pastilha/100	513040BT
PHOSPHATE LR No. 2	Pastilha/100	513050BT

1.1 Métodos

3

2

1

Fosfato, orto HR com pastilha

1 – 80 mg/l PO₄ (obs. 1)



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de PHOSPHATE HR P1** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Adicionar **uma pastilha de PHOSPHATE HR P2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que as pastilhas se tenham dissolvido.
8. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
10:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ortofosfato.

1.1 Métodos

Observações:

1. No caso de amostras com um teor de fosfato inferior a 5 mg/l PO_4 , recomenda-se realizar a análise com um método com faixa de medição reduzida, como, por exemplo, o método 320 "Fosfato, orto LR com pastilha".
2. Apenas reagem os íões de ortofosfato.
3. Consultar igualmente a página 163.
4. Conversões:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
5. ▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada PHOSPHATE HR P 1 / P 2	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517661BT
PHOSPHATE HR P1	Pastilha/100	515810BT
PHOSPHATE HR P2	Pastilha/100	515820BT

1.1 Métodos

3

2

3

Fosfato, orto com saqueta de pó VARIO

0,06 – 2,5 mg/l PO₄



Ø 24 mm

Preparar Zero Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.



5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Phosphate Rgt. F10** diretamente do blister à amostra de 10 ml.
6. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo agitando (10-15 seg, obs. 1).
7. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento .

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

Temporizador 2:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ortofosfato.

1.1 Métodos

Observações:

1. O reagente não se dissolve completamente.
2. Consultar igualmente a página 163.
3. Conversões:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
4. ▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit VARIO PHOS 3 F10	Reagente em pó/ 2 x 50 VARIO PHOSPHATE RGT. F10	531550

1.1 Métodos

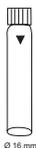
3

2

4

Fosfato, orto com teste de cubete VARIO

0,06 – 5 mg/l PO₄

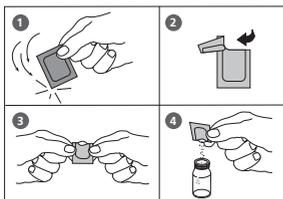


Colocar o adaptador para cubetes redondas de 16 mm de diâmetro.

1. Abrir uma **cubete de PO₄-P Dilution** fechada com tampa de enroscar branca e encher com **5 ml de amostra**.
2. Fechar bem a cubete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cubete.
3. Colocar a cubete no orifício de medição. Posicionamento .

Preparar Zero Pressionar ZERO

4. Premir o botão **ZERO**.
5. Retirar a cubete do orifício de medição.



6. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Phosphate Rgt. F10** diretamente do blister para a cubete.
7. Fechar bem a cubete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo agitando (10-15 seg, obs. 2).
8. Colocar a cubete no orifício de medição. Posicionamento .

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

Temporizador 2:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ortofosfato.

1.1 Métodos

Observações:

1. Utilizar um funil para deitar o reagente.
2. O reagente não se dissolve completamente.
3. Consultar igualmente a página 163.
4. Conversões:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
5. ▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Teste de cuvete composto por: VARIO Dilution Vial VARIO PHOSPHATE RGT F10 PP Água desmineralizada VARIO	Kit Cuvete de reagente/50 Saqueta de pó/50 100 ml	535200

1.1 Métodos

3

2

7

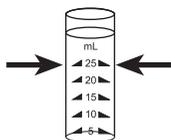
Fosfato 1, orto com Vacu-vials® K-8503 (consultar obs.)

5 – 40 mg/l PO₄

Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 13 mm de diâmetro.

1. Colocar a ampola zero fornecida com o kit de teste no orifício de medição.

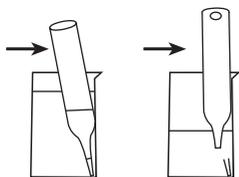
Preparar Zero Pressionar ZERO



2. Premir o botão **ZERO**.

3. Retirar a ampola zero do orifício de medição.

4. Encher o recipiente de amostra até à marca de 25 ml com a amostra.



5. Colocar uma ampola Vacu-vial® no recipiente da amostra.

Partir a extremidade da ampola pressionando-a contra um dos lados do recipiente.

A amostra de água enche a ampola. Um volume reduzido de gás inerte mantém-se na ampola.

6. Rodar várias vezes a ampola para que a bolha de ar se desloque de uma extremidade para a outra. No final, secar o exterior da ampola.

7. Colocar a ampola no orifício de medição.

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

Temporizador 5:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ortofosfato.

1.1 Métodos

Observações:

1. Este método é um produto da CHEMetrics. Contudo, a faixa de medição indicada neste fotômetro, bem como os comprimentos de onda utilizados, podem divergir dos dados da CHEMetrics.
2. Antes de efetuar o teste, é imperterível ler com atenção as instruções de trabalho originais e as fichas de dados de segurança fornecidas com o kit de teste (A MSDS também se encontra disponível na página www.chemetrics.com).
3. Vacu-vials® é uma marca registada da CHEMetrics, Inc./Calverton, U.S.A.
4. Apenas reagem os iões de ortofosfato.
5. Sulfuretos, tiossulfatos e tiocianatos originam resultados de teste inferiores.
6. ▲ PO₄
P
▼ P₂O₅

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Vacu-vials®/CHEMetrics K-8503	Kit de teste/30	380460

1.1 Métodos

3

2

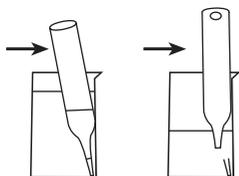
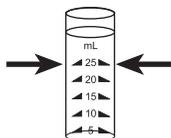
8

Fosfato 2, orto com Vacu-vials® K-8513 (ver obs.)

0,05 – 5 mg/l PO₄

Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 13 mm de diâmetro.

Preparar Zero Pressionar ZERO



1. Colocar a ampola zero fornecida com o kit de teste no orifício de medição.
2. Premir o botão **ZERO**.
3. Retirar a ampola zero do orifício de medição.
4. Encher o recipiente de amostra até à marca de 25 ml com a amostra.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho no recipiente de amostra:
2 gotas de agente de ativação A-8500
6. Fechar bem o recipiente de amostra com a tampa e misturar o conteúdo rodando o recipiente.
7. Colocar uma ampola Vacu-vial® no recipiente da amostra.
Partir a extremidade da ampola pressionando-a contra um dos lados do recipiente.
A amostra de água enche a ampola. Um volume reduzido de gás inerte mantém-se na ampola.
8. Rodar várias vezes a ampola para que a bolha de ar se desloque de uma extremidade para a outra. No final, secar o exterior da ampola.
9. Colocar a ampola no orifício de medição.

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

Temporizador
3:00

10. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **3 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ortofosfato.

1.1 Métodos

Observações:

1. Este método é um produto da CHEMetrics. Contudo, a faixa de medição indicada neste fotômetro, bem como os comprimentos de onda utilizados, podem divergir dos dados da CHEMetrics.
2. Antes de efetuar o teste, é imperterível ler com atenção as instruções de trabalho originais e as fichas de dados de segurança fornecidas com o kit de teste (A MSDS também se encontra disponível na página www.chemetrics.com).
3. Vacu-vials® é uma marca registada da CHEMetrics, Inc./Calverton, U.S.A.
4. Apenas reagem os iões de ortofosfato.
5. Sulfuretos, tiossulfatos e tiocianatos originam resultados de teste inferiores.
6. ▲ PO₄
P
▼ P₂O₅

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Vacu-vials®/CHEMetrics K-8513	Kit de teste/30	380480

1.1 Métodos

3

2

5

Fosfato, ácido hidrolisável com teste de cuvete VARIO

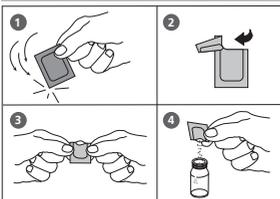
0,02 – 1,6 mg/l P (= 0,06 – 5 mg/l PO₄)



Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.

1. Abrir uma **cuvete de digestão de PO₄-P Acid Reagent** fechada com tampa de enroscar branca e encher com **5 ml de amostra**.
2. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
3. Aquecer as cuvetes durante **30 minutos a 100°C** num reator térmico pré-aquecido.
4. Após a digestão, retirar as cuvetes do reator térmico. **(ATENÇÃO: As cuvetes estão quentes!)** Deixar as cuvetes arrefecer até atingirem a temperatura ambiente.
5. Abrir as cuvetes frias e adicionar **2 ml de solução de hidróxido de sódio 1,00 N**.
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
7. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento .

Preparar Zero Pressionar ZERO



8. Premir o botão **ZERO**.
9. Retirar a cuvete do orifício de medição.
10. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Phosphate Rgt. F10** diretamente do blister para a cuvete (obs. 2).

1.1 Métodos

11. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo agitando (10-15 seg, obs. 3).

12. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento 

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

13. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

Temporizador
2:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de fosfato ácido hidrolisável.

Observações:

1. Durante todo o procedimento, devem ser implementadas medidas de segurança e boas práticas laboratoriais.
2. Utilizar um funil para deitar o reagente.
3. O reagente não se dissolve completamente.
4. Consultar igualmente a página 163.

5. Conversões:

$$\text{mg/l PO}_4 = \text{mg/l P} \times 3,07$$

$$\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l P} \times 2,29$$

6. ▲ P



▼ P₂O₅

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Teste de cuvete composto por: VARIO Acid Reagent Vial VARIO PHOSPHATE RGT F10 PP VARIO Potassium F10 Persulfate VARIO Natriumhydroxid 1,54 N Água desmineralizada VARIO VARIO Natriumhydroxid 1,00 N	Kit Cuvete de reagente/50 Saqueta de pó/50 Saqueta de pó/50 Solução/100 ml 100 ml Solução/100 ml	535250

1.1 Métodos

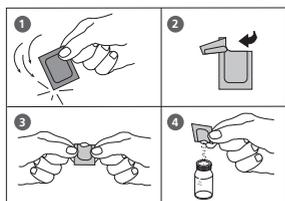
3 2 6

Fosfato, total com teste de cuvete VARIO

0,02 – 1,1 mg/l P (= 0,06 – 3,5 mg/l PO₄)



Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.



1. Abrir uma **cuvete de digestão de PO₄-P Acid Reagent** fechada com tampa de enroscar branca e encher com **5 ml de amostra**.

2. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Potassium Persulfate F10** (persulfato de potássio) diretamente do blister (obs. 2).

3. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo agitando.

4. Aquecer as cuvetes durante **30 minutos a 100°C** num reator térmico pré-aquecido.

5. Após a digestão, retirar as cuvetes do reator térmico. **(ATENÇÃO: As cuvetes estão quentes!)** Deixar as cuvetes arrefecer até atingirem a temperatura ambiente.

6. Abrir as cuvetes frias e adicionar **2 ml de solução de hidróxido de sódio 1,54 N**.

7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.

8. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento .

Preparar Zero
Pressionar ZERO

9. Premir o botão **ZERO**.

10. Retirar a cuvete do orifício de medição.

1.1 Métodos

11. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Phosphate Rgt. F10** diretamente do blister para a cuvete (obs. 2).
12. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo agitando (10-15 seg, obs. 3).
13. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento .
14. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

Zero aceite
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de fosfato total.

Observações:

1. Durante todo o procedimento, devem ser implementadas medidas de segurança e boas práticas laboratoriais.
2. Utilizar um funil para deitar o reagente.
3. O reagente não se dissolve completamente.
4. Consultar igualmente a página 163.

5. Conversões:

$$\text{mg/l PO}_4 = \text{mg/l P} \times 3,07$$

$$\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l P} \times 2,29$$

6. ▲ P
 PO₄
 ▼ P₂O₅

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Teste de cuvete composto por: VARIO Acid Reagent Vial VARIO PHOSPHATE RGT F10 PP VARIO Potassium F10 Persulfate VARIO Natriumhydroxid 1,54 N Água desmineralizada VARIO	Kit Cuvete de reagente/50 Saqueta de pó/50 Saqueta de pó/50 Solução/100 ml 100 ml	535210

1.1 Métodos

3

3

4

Fosfato LR com reagente líquido

0,1 – 10 mg/l PO₄

Este método é adequado para determinar a presença de ortofosfatos em água de alimentação de caldeiras e em sistemas de água canalizada. Por este motivo, é necessário filtrar a amostra antes da análise, de modo a remover fosfatos não dissolúveis suspensos. O filtro adequado para este procedimento é um filtro GF/C.

Separar as duas metades do suporte do filtro e colocar um filtro GF/C na abertura prevista para o efeito. Aparafusar novamente as duas metades do suporte.

Atenção: Ao aparafusar, assegurar-se de que o anel vedante está corretamente colocado!

1. Encher uma seringa de 20 ml limpa com **aproximadamente 14 ml de amostra**.
2. Fixar a unidade de filtragem na seringa e esvaziar a seringa até à marca de 10 ml.
3. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra da unidade de filtragem preparada** e fechar bem com a tampa da cuvete.
4. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento X.
5. Premir o botão **ZERO**.
6. Retirar a cuvete do orifício de medição.
7. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
50 gotas de KS80 (CRP)
8. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1.1 Métodos

9. **Adicionar uma colher de KP119 (Ascorbic Acid)** (obs. 1) à amostra.
10. Fechar bem a cuvete com a tampa e dissolver o pó rodando a cuvete.
11. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
12. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
10:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de fosfato.

Observações:

1. Deve utilizar-se a colher de medida fornecida com os reagentes para garantir um doseamento correto.
2. Para analisar polifosfatos e fosfato total, é necessário realizar previamente a digestão (consultar a página 182).
3. A temperatura da amostra deve situar-se entre 15°C e 30 °C.
4. Conversões:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
5. ▲ P
 PO₄
 ▼ P₂O₅

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
KS80 – CRP Reagent KP119 – Ascorbic Acid	Reagente líquido/2 x 65 ml Pó/20 g	56L008065 56P011920
Para a digestão: KS278 (50% de ácido sulfúrico) KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator) KS144 (Calcium Hardness Puffer) KP962 (Ammonium Persulfate Powder)	Reagente líquido/65 ml Reagente líquido/65 ml Reagente líquido/65 ml Pó	56L027865 56L013565 56L014465 56P096240

1.1 Métodos

3

3

4

Polifosfato LR com reagentes líquidos

0,1 – 10 mg/l PO₄

Este teste determina o teor de fosfato total anorgânico. O teor de polifosfato resulta da diferença entre fosfato total anorgânico e ortofosfato.

1. Encher um balão de Erlenmeyer de 100 ml limpo com **50 ml de amostra homogeneizada**.
2. Adicionar a esta amostra **15 ml de KS278 (50% de ácido sulfúrico)**.
3. Ferver a amostra durante 20 minutos. Deve manter-se um volume de amostra superior a 25 ml. Caso seja necessário, encher com água desmineralizada.
4. Rodar o balão de Erlenmeyer e deixar arrefecer até atingir a temperatura ambiente.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho no balão de Erlenmeyer:
2 gotas de KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)
6. Adicionar gota a gota o **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** à mesma amostra, até surgir uma coloração levemente cor de rosa. (Atenção: Agitar a amostra após adicionar uma gota!)
7. Encher a amostra com água desmineralizada até 50 ml.
8. Proceder conforme descrito no passo 3, página 180.

O resultado é exibido no visor em mg/l de fosfato total anorgânico (ortofosfato e polifosfato).

1.1 Métodos



Fosfato total LR com reagentes líquidos

0,1 – 10 mg/l PO₄

Este teste determina todos os compostos de fósforo existentes na amostra, incluindo ortofosfato, polifosfato e compostos de fósforo orgânicos.

1. Encher um balão de Erlenmeyer de 100 ml limpo com **50 ml de amostra homogeneizada**.
2. Adicionar **uma colher de KP962 (Ammonium Persulfate Powder)** à amostra preparada.
3. Adicionar a esta amostra **15 ml de KS278 (50% de ácido sulfúrico)**.
4. Ferver a amostra durante 20 minutos. Deve manter-se um volume de amostra superior a 25 ml. Caso seja necessário, encher com água desmineralizada.
5. Rodar o balão de Erlenmeyer e deixar arrefecer até atingir a temperatura ambiente.
6. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho no balão de Erlenmeyer:
2 gotas de KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)
7. Adicionar gota a gota o **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** à mesma amostra, até surgir uma coloração levemente cor de rosa. (Atenção: Agitar a amostra após adicionar uma gota!)
8. Encher a amostra com água desmineralizada até 50 ml.
9. Proceder conforme descrito no passo 3, página 180.

O resultado é exibido no visor em mg/l de fosfato total.

1.1 Métodos

3

3

5

Fosfato HR com reagentes líquidos

5 – 80 mg/l PO₄

Este método é adequado para determinar a presença de ortofosfatos em água de alimentação de caldeiras e em sistemas de água canalizada. Por este motivo, é necessário filtrar a amostra antes da análise, de modo a remover fosfatos não dissolúveis suspensos. O filtro adequado para este procedimento é um filtro GF/C.

Separar as duas metades do suporte do filtro e colocar um filtro GF/C na abertura prevista para o efeito. Aparafusar novamente as duas metades do suporte.

Atenção: Ao aparafusar, assegurar-se de que o anel vedante está corretamente colocado!

1. Encher uma seringa de 20 ml limpa com **aproximadamente 14 ml de amostra**.
2. Fixar a unidade de filtragem na seringa e esvaziar a seringa até à marca de 10 ml.
3. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra da unidade de filtragem preparada** e fechar bem com a tampa da cuvete.
4. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento .
5. Premir o botão **ZERO**.
6. Retirar a cuvete do orifício de medição.
7. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
25 gotas de KS228 (Ammonium Molybdate)
8. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1.1 Métodos

- Adicionar **25 gotas de KS229 (Ammonium Metavanadate)** à mesma amostra.
- Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
- Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento ∇ .
- Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
10:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de fosfato.

Observações:

- Para analisar polifosfatos e fosfato total, é necessário realizar previamente a digestão (consultar a página 186).
- Reagentes e acessórios disponíveis sob consulta.
- Conversões:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
- \blacktriangle P
 PO_4
 \blacktriangledown P_2O_5

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
KS228 (Ammonium Molybdate)	Reagente líquido/65 ml	56L022865
KS229 (Ammonium Metavanadate)	Reagente líquido/65 ml	56L022965
Para a digestão:		
KS278 (50% de ácido sulfúrico)	Reagente líquido/65 ml	56L027865
KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)	Reagente líquido/65 ml	56L013565
KS144 (Calcium Hardness Puffer)	Reagente líquido/65 ml	56L014465
KP962 (Ammonium Persulfate Powder)	Pó	56P096240

1.1 Métodos

3

3

5

Polifosfato com reagentes líquidos

5 – 80 mg/l PO₄

Este teste determina o teor de fosfato total anorgânico. O teor de polifosfato resulta da diferença entre fosfato total anorgânico e ortofosfato.

1. Encher um balão de Erlenmeyer de 100 ml limpo com **50 ml de amostra homogeneizada**.
2. Adicionar a esta amostra **15 ml de KS278 (50% de ácido sulfúrico)**.
3. Ferver a amostra durante 20 minutos. Deve manter-se um volume de amostra superior a 25 ml. Caso seja necessário, encher com água desmineralizada.
4. Rodar o balão de Erlenmeyer e deixar arrefecer até atingir a temperatura ambiente.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho no balão de Erlenmeyer:
2 gotas de KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)
6. Adicionar gota a gota o **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** à mesma amostra, até surgir uma coloração levemente cor de rosa. (Atenção: Agitar a amostra após adicionar uma gota!)
7. Encher a amostra com água desmineralizada até 50 ml.
8. Proceder conforme descrito no passo 3, página 184.

O resultado é exibido no visor em mg/l de fosfato total anorgânico (ortofosfato e polifosfato).

1.1 Métodos

3

3

5

Fosfato total com reagentes líquidos

5 – 80 mg/l PO₄

Este teste determina todos os compostos de fósforo existentes na amostra, incluindo ortofosfato, polifosfato e compostos de fósforo orgânicos.

1. Encher um balão de Erlenmeyer de 100 ml limpo com **50 ml de amostra homogeneizada**.
2. Adicionar **uma colher de KP962 (Ammonium Persulfate Powder)** à amostra preparada.
3. Adicionar a esta amostra **15 ml de KS278 (50% de ácido sulfúrico)**.
4. Ferver a amostra durante 20 minutos. Deve manter-se um volume de amostra superior a 25 ml. Caso seja necessário, encher com água desmineralizada.
5. Rodar o balão de Erlenmeyer e deixar arrefecer até atingir a temperatura ambiente.
6. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho no balão de Erlenmeyer:
2 gotas de KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)
7. Adicionar gota a gota o **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** à mesma amostra, até surgir uma coloração levemente cor de rosa. (Atenção: Agitar a amostra após adicionar uma gota!)
8. Encher a amostra com água desmineralizada até 50 ml.
9. Proceder conforme descrito no passo 3, página 184.

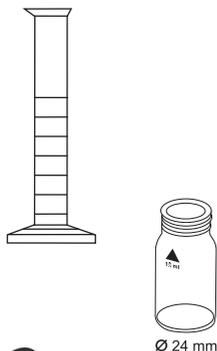
O resultado é exibido no visor em mg/l de fosfato total.

1.1 Métodos

3 1 6

Fosfonatos Método de oxidação com UV/ persulfato com saqueta de pó VARIO

0 – 125 mg/l (consultar a tabela 1)



Temporizador 1
10:00
Início: ↓



1. Selecionar o volume de amostra adequado da tabela 1 (consultar página seguinte).
2. Deitar o volume de amostra selecionado numa proveta de 50 ml limpa. Caso seja necessário, encher até 50 ml com água desmineralizada e misturar.
3. Encher uma cuvette de 24 mm limpa até à marca de 10 ml com a **amostra preparada** (cuvete zero).
4. Encher a cuvette de digestão com **25 ml da amostra preparada**.
5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Potassium Persulfate F10** diretamente do blister à amostra de 25 ml.
6. Fechar bem o recipiente de digestão com a tampa e dissolver o pó agitando.
7. Colocar a lâmpada de UV na amostra (obs. 3, 4, 5).
Atenção: Usar óculos de proteção contra raios UV!
8. Ligar a lâmpada de UV e aguardar **10 minutos de tempo de reação**.
9. Após terminar o tempo de reação, desligar a lâmpada de UV e retirá-la da amostra.
10. Encher uma segunda cuvette de 24 mm com **10 ml da amostra digerida** (cuvete de teste).
11. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Phosphate Rgt. F10** diretamente do blister para cada cuvette (cuvete zero e cuvette de teste).
12. Fechar bem as cuvets com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando as cuvets (30 seg, obs. 6).

1.1 Métodos

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Temporizador
2:00

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

13. Colocar a cuvete zero no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
14. Premir o botão **ZERO**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação** (obs. 7).
A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.
15. Retirar a cuvete do orifício de medição.
16. Colocar a cuvete de teste no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
17. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/L de PO_4^{3-} .

Para calcular a concentração real de fosfonatos, é necessário multiplicar o resultado exibido pelo fator de diluição correspondente apresentado na tabela 1.

Para conservar a concentração de fosfonatos ativa, tem de se multiplicar a concentração real de fosfonatos pelo fator de conversão específico da substância apresentado na tabela 2.

Tabelas e reagentes: Consultar a página seguinte.

Observações:

1. Antes da análise, limpar todos os equipamentos de vidro com ácido clorídrico diluído (1:1) e, em seguida, com água desmineralizada. Não devem ser utilizados produtos de limpeza com fosfato.
2. Durante a digestão com UV, os fosfonatos são convertidos em ortofosfatos. Normalmente, este procedimento conclui-se após 10 minutos. Contudo, amostras com elevada carga orgânica ou uma lâmpada de UV fraca podem causar uma conversão incompleta.
3. Lâmpada de UV disponível sob consulta.
4. Durante o funcionamento da lâmpada de UV, é necessário usar óculos de proteção contra raios UV.
5. Manusear a lâmpada de UV conforme descrito nas instruções do fabricante. Não tocar na superfície da lâmpada de UV. As impressões digitais queimam o vidro. Limpar a lâmpada de UV entre as medições com um pano suave e limpo.
6. O reagente não se dissolve completamente.
7. O tempo de reação indicado de 2 minutos baseia-se numa temperatura de amostra superior a 15 °C. Para uma temperatura de amostra inferior, é necessário respeitar um tempo de reação de 4 minutos.

1.1 Métodos

Tabela 1:

Faixa de medição esperada (mg/L de fosfonato)	Volume de amostra em ml	Fator
0 – 2,5	50	0,1
0 – 5,0	25	0,2
0 – 12,5	10	0,5
0 – 25	5	1,0
0 – 125	1	5,0

Tabela 2:

Tipo de fosfonato	Fator de conversão para a concentração de fosfonato ativa
PBTC	2,840
NTP	1,050
HEDPA	1,085
EDTMPA	1,148
HMDTMPA	1,295
DETPMPA	1,207
HPA	1,490

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit VARIO Potassium F10 Persulfate VARIO PHOSPHATE RGT F10 PP	Saqueta de pó/100 Saqueta de pó/200	535220

1.1 Métodos

Os valores limite indicados diminuem com o aumento do volume de amostra.
Exemplo: Com um volume de amostra de 5 ml, o valor limite para ferro é de 200 mg/l.
Se for utilizado um volume de 10 ml, o valor limite diminui para 100 mg/l.

Tabela 3:

Substâncias interferentes	Valor limite com 5 ml de volume de amostra
Alumínio	100 mg/l
Arsenato	Interfere em qualquer concentração
Benzotriazol	10 mg/l
Hidrogenocarbonatos	1000 mg/l
Brometos	100 mg/l
Cálcio	5000 mg/l
CDTA	100 mg/l
Cloretos	5000 mg/l
Cromatos	100 mg/l
Cobre	100 mg/l
Cianetos	100 mg/l. A digestão com UV deve ser alargada para 30 minutos
Dietanolditiocarbamato	50 mg/l
EDTA	100 mg/l
Ferro	200 mg/l
Nitratos	200 mg/l
NTA	250 mg/l
Ortofosfatos	15 mg/l
Fosfitos e organofosfatos	Reagem em quantidade; metafosfatos e polifosfatos não interferem
Sílica	500 mg/l
Silicatos	100 mg/l
Sulfatos	2000 mg/l
Sulfuretos	Interfere em qualquer concentração
Sulfitos	100 mg/l
Tioureia	10 mg/l
Amostras muito tamponadas ou muito alcalinas/ácidas	Pode exceder a capacidade tamponante dos reagentes e exigir o tratamento preliminar da amostra

1.1 Métodos

2 0 5

Hidrazina com reagente em pó

0,05 – 0,5 mg/l N_2H_4 / 50 – 500 μ g/l N_2H_4



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** (obs. 1, 2) e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .

3. Premir o botão **ZERO**.

4. Retirar a cuvete do orifício de medição.

5. Adicionar **1 g de pó de teste de HYDRAZIN** à amostra de 10 ml (obs. 3).

6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.

Temporizador 1
10:00
Início: ↓

7. Premir o botão **[↓]**.

Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:

8. Através de filtragem, eliminar a turbidez causada pela adição do reagente (obs. 4).

9. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

10. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor como hidrazina.

1.1 Métodos

Observações:

1. Caso a amostra de água esteja turvada, é necessário filtrá-la antes de executar o balanço zero.
2. A temperatura da amostra não deve ser superior a 21 °C.
3. Em caso de utilização da colher de hidrazina, 1 g corresponde a uma colher de medida rasa.
4. Recomenda-se a utilização de filtros plissados de boa qualidade para depósitos de volume médio.
5. Para verificar se o reagente envelheceu durante um armazenamento prolongado, efetuar o teste conforme descrito em cima com água canalizada. Caso o resultado fique acima do limite de detecção de 0,05 mg/l, o reagente deve ser utilizado apenas com restrições (maiores desvios dos valores medidos).
6. É possível alterar a unidade de mg/l para µg/l.

▲ mg/l
▼ µg/l

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Hydrazin Test Pulver	Pó/30 g	462910
Colher		384930

1.1 Métodos

2 0 6

Hidrazina com reagente líquido VARIO

0,005 – 0,6 mg/l $N_2H_4/5$ – 600 µg/l N_2H_4



Ø 24 mm

Preparar duas cuvetes de 24 mm limpas.
Identificar uma cuvete como cuvete zero.

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de água desmineralizada** (cuvete zero).
2. Adicionar à cuvete **1 ml de solução VARIO Hydra 2 Rgt** (obs. 3).
3. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
4. Colocar a cuvete zero no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
5. Premir o botão **ZERO**.
6. Retirar a cuvete do orifício de medição.
7. Encher uma segunda cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** (cuvete de amostra).
8. Adicionar à cuvete **1 ml de solução VARIO Hydra 2 Rgt**.
9. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
10. Colocar a cuvete de amostra no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
11. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **12 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor como hidrazina.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
12:00

1.1 Métodos

Observações:

1. Não é possível conservar as amostras, por isso, é necessário analisá-las imediatamente.
2. A temperatura da amostra deve situar-se nos $21^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$.
3. O reagente confere uma cor amarela clara à amostra zero.
4. Interferências:
 - O amónio não causa interferências até uma quantidade de 10 mg/l.
Com uma quantidade de 20 mg/l, o resultado do teste pode aumentar até 20%.
 - A morfina não causa interferências até uma quantidade de 10 mg/l.
 - Amostras com cor ou turbidez intensa:
Misturar 1 parte de água desmineralizada (água dest.) com 1 parte de lixívia.
Adicionar 1 gota desta solução à amostra de 25 ml e misturar. Substituir a água desmineralizada do passo 1 por 10 ml desta amostra pré-tratada.
5. É possível alterar a unidade de mg/l para $\mu\text{g/l}$.

▲ mg/l
▼ $\mu\text{g/l}$

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
VARIO Hydra 2 Rgt	Reagente líquido/100 ml	531200

1.1 Métodos

2 0 7

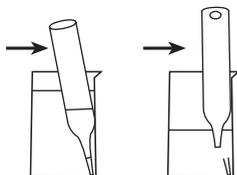
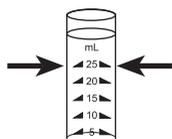
Hidrazina com Vacu-vials® K-5003 (ver obs.)

0,01 – 0,7 mg/l N_2H_4 / 10 – 700 $\mu\text{g/l}$ N_2H_4

Colocar o adaptador para cuvets redondas de 13 mm de diâmetro.

1. Colocar a ampola zero fornecida com o kit de teste no orifício de medição.

Preparar Zero
Pressionar ZERO



2. Premir o botão **ZERO**.
3. Retirar a ampola zero do orifício de medição.
4. Encher o recipiente de amostra até à marca de 25 ml com a amostra.
5. Colocar uma ampola Vacu-vial® no recipiente de amostra. Partir a extremidade da ampola pressionando-a contra um dos lados do recipiente.

A amostra de água enche a ampola. Um volume reduzido de gás inerte mantém-se na ampola.
6. Rodar várias vezes a ampola para que a bolha de ar se desloque de uma extremidade para a outra. No final, secar o exterior da ampola.
7. Colocar a ampola no orifício de medição.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
10:00

8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor como hidrazina.

1.1 Métodos

Observações:

1. Este método é um produto da CHEMetrics. Contudo, a faixa de medição indicada neste fotômetro, bem como os comprimentos de onda utilizados, podem divergir dos dados da CHEMetrics.
2. Antes de efetuar o teste, é imperterível ler com atenção as instruções de trabalho originais e a ficha de dados de segurança fornecidas com o kit de teste (A MSDS também se encontra disponível na página www.chemetrics.com).
3. Vacu-vials® é uma marca registada da CHEMetrics, Inc./Calverton, U.S.A.
4. É possível alterar a unidade de mg/l para µg/l.
▲ mg/l
▼ µg/l

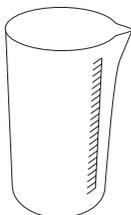
Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Vacu-vials®/CHEMetrics K-5003	Kit de teste/30	380470

1.1 Métodos



Hipoclorito de sódio (lixívia à base de cloro) com pastilha

0,2 – 16 percentagem ponderal % NaOCl



Preparação da amostra:

A amostra é diluída 2000 vezes:

1. Limpar uma seringa de 5 ml várias vezes com a solução que se pretende testar e, em seguida, encher sem permitir a entrada de ar até à marca de 5 ml. Encher um frasco de medição limpo de 100 ml com estes 5 ml. Encher o frasco com água isenta de cloro até à marca de 100 ml e mexer com uma vareta de agitação limpa.
2. Limpar uma seringa de 5 ml várias vezes com a solução diluída no passo 1 e, em seguida, encher sem permitir a entrada de ar até à marca de 1 ml. Encher um frasco de medição limpo de 100 ml com este 1 ml. Encher o frasco com água isenta de cloro até à marca de 100 ml e mexer com uma vareta de agitação limpa.

O teste realiza-se com esta solução diluída.



Ø 24 mm

Efetuar a medição:

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml da amostra preparada** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de CHLORINE HR (KI)** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Adicionar **uma pastilha de ACIDIFYING GP** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1.1 Métodos

7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que as pastilhas se tenham dissolvido.
8. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento Σ .
9. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O teor de cloro efetivo é exibido no visor em percentagem ponderal (w/w %) relativamente à solução de hipoclorito de sódio **não diluída**.

Observações:

1. Ao manusear soluções de hipoclorito de sódio é necessário ter em conta que estas soluções são muito alcalinas, podendo causar queimaduras. Evitar o contacto com olhos, pele e vestuário. Cumpra impreterivelmente as indicações do fabricante.
2. A ordem de adição das pastilhas deve ser impreterivelmente respeitada.
3. Este método permite realizar um teste simples e rápido diretamente no local, não sendo, por isso, tão preciso como um método de laboratório.
4. Se os procedimentos descritos forem rigorosamente cumpridos, é possível obter uma precisão de ± 1 % de percentagem ponderal.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada ACIDIFYING GP/ CHLORINE HR (KI)	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517721BT
CHLORINE HR (KI)	Pastilha/100	513000BT
ACIDIFYING GP	Pastilha/100	515480BT

1.1 Métodos



H_2O_2 (peróxido de hidrogénio) com pastilha

0,03 – 3 mg/l H_2O_2



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e esvaziar **até restarem apenas algumas gotas**.
5. **Adicionar uma pastilha de HYDROGENPEROXIDE LR** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Encher a cuvete com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
8. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de H_2O_2 .

1.1 Métodos

Observações:

1. Limpeza das cuvetes:
Dado que muitos produtos de limpeza domésticos, p. ex., líquido lava-loiça, possuem substâncias redutoras, a posterior determinação do peróxido de hidrogénio pode obter valores reduzidos. De modo a excluir este erro de medição, os equipamentos de vidro devem estar limpos de cloro. Para esse efeito, manter os equipamentos de vidro durante uma hora numa solução de hipoclorito de sódio (0,1g/l) e, em seguida, enxaguar cuidadosamente com água desmineralizada.
2. Ao preparar a amostra é preciso evitar a perda de peróxido de hidrogénio, ao pipetar e agitar, por exemplo.
A análise deve ser efetuada imediatamente após a recolha da amostra.
3. O desenvolvimento da cor DPD realiza-se com um valor de pH entre 6,2 a 6,5.
Por este motivo, o reagente em pastilha possui um tampão destinado ao ajuste do valor de pH. Contudo, antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas têm de apresentar um valor de pH entre 6 e 7 (através da adição de 0,5 mol/l de ácido sulfúrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
4. Concentrações superiores a 5 mg/l de peróxido de hidrogénio podem resultar em valores dentro da faixa de medição até 0 mg/l. Neste caso, é necessário diluir a amostra de água com água isenta de peróxido de hidrogénio. Em seguida, deve misturar-se 10 ml da amostra diluída com reagente e repetir a medição (teste de plausibilidade).
5. Todos os agentes oxidantes presentes nas amostras reagem como o peróxido de hidrogénio, o que provoca resultados múltiplos.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Hydrogenperoxide LR	Pastilha/100	512380BT

1.1 Métodos



H₂O₂ (peróxido de hidrogénio) LR com reagentes líquidos

1 – 50 mg/l H₂O₂



Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.

1. Encher uma cuvette de 16 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette (obs. 1, 2).

2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Preparar Zero
Pressionar ZERO

3. Premir o botão **ZERO**.

4. Retirar a cuvette do orifício de medição.

5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:

6 gotas de solução reagente H₂O₂

6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.

7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de H₂O₂.

1.1 Métodos

Observações:

1. A determinação do peróxido de hidrogénio realiza-se na forma de ácidos peroxotânicos de cor laranja amarelada num meio muito ácido. No caso de amostras neutras a pouco alcalinas (~pH 10), o ácido presente no reagente é suficiente para criar o meio adequado à determinação. No caso de amostras muito alcalinas (pH > 10), estas têm de ser acidificadas antes de se efetuar a determinação. Caso contrário, os resultados podem ser demasiado reduzidos. A acidificação efetua-se com uma diluição de 1:1 da amostra com ácido sulfúrico a 5%, por exemplo.

Ao contrário do que acontece com muitas outras reações de cor, em caso de presença de peróxido de hidrogénio, obtém-se uma coloração estável de longo prazo que pode ser medida mesmo após 24 horas. Partículas ou turbidez na solução de amostra deturpam a análise e devem ser eliminadas previamente centrifugando ou, mais simplesmente, filtrando a solução de amostra. Também deve calcular-se uma deturpação do resultado de medição no caso de soluções com cor.

2. Os agentes oxidantes como o cloro, o bromo, o dióxido de cloro e o ozono, por exemplo, não interferem com a determinação. Contudo, uma coloração da água interfere com a análise. Neste caso, proceder do seguinte modo:

- Encher uma cuvete de 16 mm limpa com 10 ml de amostra e realizar o balanço zero.
- Em seguida, medir a solução de amostra sem adicionar as gotas de reagente (resultado B).
- Por fim, medir a mesma solução de amostra após adicionar as gotas de reagente (resultado A).
- Cálculo: $\text{mg/l H}_2\text{O}_2 = \text{resultado A} - \text{resultado B}$

3. Atenção: O reagente de deteção contém ácido sulfúrico a 25%. Recomenda-se a utilização de vestuário de proteção adequado (óculos e luvas de proteção).

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Solução reagente H_2O_2	Reagente líquido/15 ml	424991

1.1 Métodos

2

1

4

H_2O_2 (peróxido de hidrogénio) HR com reagentes líquidos

40 – 500 mg/l H_2O_2



Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.

1. Encher uma cuvette de 16 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette (obs. 1, 2).

2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Preparar Zero
Pressionar ZERO

3. Premir o botão **ZERO**.

4. Retirar a cuvette do orifício de medição.

5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:

6 gotas de solução reagente H_2O_2

6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.

7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de H_2O_2 .

1.1 Métodos

Observações:

1. A determinação do peróxido de hidrogénio realiza-se na forma de ácidos peroxotitânicos de cor laranja amarelada num meio muito ácido. No caso de amostras neutras a pouco alcalinas (~pH 10), o ácido presente no reagente é suficiente para criar o meio adequado à determinação. No caso de amostras muito alcalinas (pH > 10), estas têm de ser acidificadas antes de se efetuar a determinação. Caso contrário, os resultados podem ser demasiado reduzidos. A acidificação efetua-se com uma diluição de 1:1 da amostra com ácido sulfúrico a 5%, por exemplo.

Ao contrário do que acontece com muitas outras reações de cor, em caso de presença de peróxido de hidrogénio, obtém-se uma coloração estável de longo prazo que pode ser medida mesmo após 24 horas. Partículas ou turbidez na solução de amostra deturpam a análise e devem ser eliminadas previamente centrifugando ou, mais simplesmente, filtrando a solução de amostra. Também deve calcular-se uma deturpação do resultado de medição no caso de soluções com cor.

2. Os agentes oxidantes como o cloro, o bromo, o dióxido de cloro e o ozono, por exemplo, não interferem com a determinação. Contudo, uma coloração da água interfere com a análise. Neste caso, proceder do seguinte modo:

- Encher uma cuvete de 16 mm limpa com 10 ml de amostra e realizar o balanço zero.
- Em seguida, medir a solução de amostra sem adicionar as gotas de reagente (resultado B).
- Por fim, medir a mesma solução de amostra após adicionar as gotas de reagente (resultado A).
- Cálculo: $\text{mg/l H}_2\text{O}_2 = \text{resultado A} - \text{resultado B}$

3. Atenção: O reagente de deteção contém ácido sulfúrico a 25%. Recomenda-se a utilização de vestuário de proteção adequado (óculos e luvas de proteção).

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Solução reagente H_2O_2	Reagente líquido/15 ml	424991

1.1 Métodos

2 1 5

Iodo com pastilha

0,05 – 3,6 mg/l I



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e **esvaziar até restarem apenas algumas gotas**.
5. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Encher a cuvette com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
8. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

9. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de iodo.

1.1 Métodos

Observações:

1. Todos os agentes oxidantes presentes na amostra reagem como o iodo, o que provoca resultados múltiplos.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
DPD No. 1	Pastilha/100	511050BT

1.1 Métodos

2

4

0

Manganês com pastilha

0,2 – 4 mg/l Mn



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de MANGANESE LR 1** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Adicionar **uma pastilha de MANGANESE LR 2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que as pastilhas se tenham dissolvido.
8. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de manganês.

1.1 Métodos

Observações:

- ▲ Mn
MnO₄
▼ KMnO₄

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada MANGANESE LR No. 1 / No. 2	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517621BT
MANGANESE LR No. 1	Pastilha/100	516080BT
MANGANESE LR No. 2	Pastilha/100	516090BT

1.1 Métodos

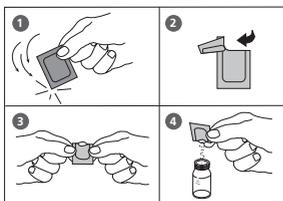
2 4 2

Manganês LR com saqueta de pó VARIO

0,01 – 0,7 mg/l Mn



Ø 24 mm



Preparar duas cuvetes de 24 mm limpas (obs. 1).
Identificar uma cuvette como cuvette zero.

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de água desmineralizada** (cuvete zero).
2. Encher uma segunda cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** (cuvete de amostra).
3. Adicionar em cada cuvette o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Ascorbic Acid** diretamente do blister (obs. 2).
4. Fechar bem as cuvets com a respectiva tampa e misturar o conteúdo rodando as cuvets.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho em cada cuvette (obs. 3):

15 gotas de solução reagente Alkaline-Cyanide

6. Fechar bem as cuvets com a respectiva tampa e misturar o conteúdo rodando as cuvets.
7. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho em cada cuvette:

21 gotas de solução de indicador PAN

8. Fechar bem as cuvets com a respectiva tampa e misturar o conteúdo rodando as cuvets.
9. Premir o botão [↵].
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação** (obs. 4).

Temporizador
2:00
Início: ↵

1.1 Métodos

Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:

Preparar Zero Pressionar ZERO

10. Colocar a cuvete zero no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

11. Premir o botão **ZERO**.

12. Retirar a cuvete do orifício de medição.

13. Colocar a cuvete de amostra no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

14. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de manganês.

Observações:

1. Antes da análise, limpar todos os equipamentos de vidro de laboratório com solução de ácido nítrico diluída e, em seguida, com água desmineralizada
2. Caso uma amostra contenha mais de 300 mg/l de dureza CaCO_3 , após adicionar a saqueta de pó de VARIO Ascorbic Acid, é necessário juntar adicionalmente 10 gotas de solução de sal de Rochelle.
3. Em algumas amostras, a adição da solução reagente "Alkaline-Cyanide" pode provocar uma solução nebulosa ou turva. Eliminar a turbidez conforme descrito no passo 7.
4. Caso a amostra contenha elevadas quantidades de ferro (superiores a 5 mg/l), é necessário respeitar um tempo de reação de 10 minutos.
5. Conversão:
 $\text{mg/l MnO}_4 = \text{mg/l Mn} \times 2,17$
6. ▲ Mn
 MnO_4
 ▼ KMnO_4

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit VARIO Ascorbic Acid VARIO Alkaline-Cyanide VARIO PAN Indicator	Reagente em pó/100 Reagente líquido/60 ml Reagente líquido/60 ml	535090
Solução de sal de Rochelle VARIO	30 ml	530640

1.1 Métodos



Manganês HR com saqueta de pó VARIO

0,1 – 18 mg/l Mn



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO



1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.

2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

3. Premir o botão **ZERO**.

4. Retirar a cuvete do orifício de medição.

5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Manganese Citrate Buffer F10** diretamente do blister à amostra de 10 ml.

6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo agitando.

7. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Sodium Periodate F10** diretamente do blister à mesma amostra.

8. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo agitando.

9. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

10. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de manganês.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

1.1 Métodos

Observações:

1. Âmbito de aplicação: Para manganês solúvel em água e água residual
2. Amostras de água muito tamponadas ou amostras de água com valores de pH extremos podem exceder a capacidade tamponante dos reagentes e exigem um ajuste do valor de pH.

Para conservar amostras acidificadas, antes da análise, é necessário ajustar o valor de pH para um valor entre 4 e 5, utilizando 5 mol/L (5 N) de hidróxido de sódio. Não deve exceder-se um valor de pH de 5, caso contrário, podem ocorrer precipitações de manganês.

3. Interferências:

Substância interferente	Limite de interferência
Cálcio	Superior a 700 mg/l
Cloreto	Superior a 70.000 mg/l
Ferro	Superior a 5 mg/l
Magnésio	Superior a 100.000 mg/l

4. ▲ Mn
MnO₄
▼ KMnO₄

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit VARIO Manganese Citrate Puffer F10 VARIO Sodiumperiodate F10	Reagente em pó/100 Reagente em pó/100	535100

1.1 Métodos

2

4

5

Manganês com reagente líquido

0,05 – 5 mg/l Mn



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:
10 gotas de KS265 (Manganese Reagent A)
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
7. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:
10 gotas de KS266 (Manganese Reagent B)
8. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
9. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:
10 gotas de KS304 (Manganese Reagent C)
10. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
11. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

1.1 Métodos

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
3:00

10. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **3 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de manganês.

Observações:

1. As seguintes substâncias interferem com a análise:

- Cálcio > 500mg/l
- Sódio > 500mg/l
- Níquel > 0.5 mg/l
- Ferro > 5 mg/l
- Cromo > 5 mg/l

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
KS265 – Manganese Reagent A	Reagente líquido/30 ml	56L026530
KS266 – Manganese Reagent B	Reagente líquido/30 ml	56L026630
KS304 – Manganese Reagent C	Reagente líquido/30 ml	56L030430

1.1 Métodos

2 5 0

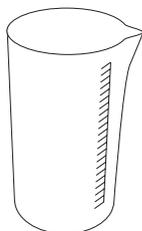
Molibdato com pastilha

1 – 50 mg/l MoO_4 /0,6 – 30 mg/l Mo



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO



1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento ∇ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e **esvaziar**.
5. Encher um frasco de medição de 100 ml com **20 ml de amostra**.
6. Adicionar uma **pastilha de MOLYBDATE HR No. 1** diretamente do blister à amostra de 20 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
7. **Adicionar uma pastilha de MOLYBDATE HR No. 2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
8. Dissolver as pastilhas mexendo com uma vareta de agitação limpa.
9. Lavar a cuvete com a amostra preparada e, em seguida, encher até à marca de 10 ml.
10. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa.
11. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento ∇ .
12. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em mg/l de molibdato/molibdénio.

1.1 Métodos

Observações:

1. A ordem de adição das pastilhas deve ser impreterivelmente respeitada.
2. O ferro não reage sob estas condições de reação (pH 3,8 – 3,9).
Outros metais presentes em concentrações típicas de águas de alimentação de caldeiras também não causam interferências significantes.
3. Conversões:
 $\text{mg/l Mo} = \text{mg/l MoO}_4 \times 0,6$
 $\text{mg/l Na}_2\text{MoO}_6 = \text{mg/l MoO}_4 \times 1,3$
4. ▲ MoO_4
Mo
▼ Na_2MoO_4

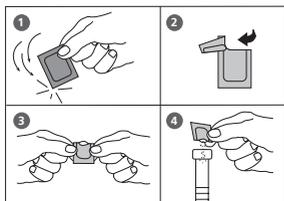
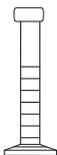
Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada MOLYBDATE HR No. 1 / No. 2	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517631BT
MOLYBDATE HR No. 1	Pastilha/100	513060BT
MOLYBDATE HR No. 2	Pastilha/100	513070BT

1.1 Métodos

2 5 1

Molibdato/molibdénio LR com saqueta de pó VARIO

0,05 – 5 mg/l MoO_4 / 0,03 – 3 mg/l Mo



Ø 24 mm

1. Encher uma proveta de 25 ml limpa com **20 ml de amostra**.
2. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Molybdenum 1 LR F20** diretamente do blister à amostra de 20 ml.
3. Fechar bem a proveta com uma tampa e dissolver o pó agitando.
4. Preparar duas cuvetes de 24 mm limpas. Identificar uma cuvette como cuvette zero.
5. Adicionar em cada cuvette **10 ml da amostra pré-tratada**.
6. Fechar bem a cuvette zero com a respetiva tampa.
7. Adicionar à cuvette de amostra **0,5 ml de solução reagente VARIO Molybdenum 2 LR**.
8. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
9. Premir o botão [↵].
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.
10. Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:
11. Colocar a cuvette zero no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Temporizador 1
2:00
Início: ↵

1.1 Métodos

Preparar Zero Pressionar ZERO

12. Premir o botão **ZERO**.
13. Retirar a cuvete do orifício de medição.
14. Colocar a cuvete de amostra no orifício de medição.
Posicionamento \times .

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

15. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/l de molibdato/molibdênio.

Observações:

1. Antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas têm de apresentar um valor de pH entre 3 e 5 (através da adição de 0,5 mol/l de ácido sulfúrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
2. Para evitar erros causados por depósitos, antes de realizar o teste é necessário limpar os equipamentos de vidro com solução de ácido clorídrico (aprox. 20%) e, em seguida, com água desmineralizada.
3. ▲ MoO_4
Mo
▼ Na_2MoO_4

Reagente/acessórios	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit VARIO Molybdenum 1 LR F20 VARIO Molybdenum 2 LR	Reagente em pó/100 Reagente líquido/50 ml	535450
Cilindro misturador	25 ml	19802650

1.1 Métodos

2 5 2

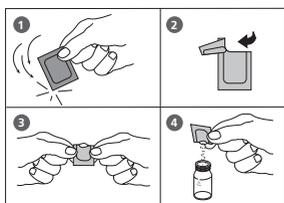
Molibdato/molibdénio HR com saqueta de pó VARIO

0,5 – 66 mg/l MoO_4 /0,3 – 40 mg/l Mo



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO



1. Encher uma **cuvete de 24 mm** limpa com 10 ml de amostra e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Molybdenum HR 1 F10** diretamente do blister à amostra de 10 ml.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e dissolver o pó agitando a cuvette de um lado para o outro.
7. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Molybdenum HR 2 F10** diretamente do blister à mesma amostra.
8. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
9. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Molybdenum HR 3 F10** diretamente do blister à mesma amostra.
10. Fechar bem a cuvette com a tampa e dissolver o pó agitando a cuvette de um lado para o outro.
11. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento Σ .
12. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de molibdato/molibdénio.

1.1 Métodos

Observações:

1. Filtrar amostras de água turvas com um filtro plissado, antes de proceder à análise.
2. Antes da análise, as amostras muito tamponadas ou com valores de pH extremos devem ser ajustadas para um valor de pH de aproximadamente 7, com 1 mol/l de ácido nítrico ou 1 mol/l de hidróxido de sódio.
3. No caso de concentrações a partir de 10 mg/l Cu, um tempo de reação superior aos 5 minutos indicados resulta em valores medidos elevados. Por este motivo, é importante efetuar o teste com rapidez.
4. Substâncias que podem causar interferências em quantidades superiores à concentração indicada:

Alumínio	50 mg/l
Cromo	1000 mg/l
Ferro	50 mg/l
Níquel	50 mg/l
Nitrito	Em qualquer quantidade

5. ▲ MoO_4
Mo
▼ Na_2MoO_4

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit VARIO Molybdenum HR1 F10 VARIO Molybdenum HR2 F10 VARIO Molybdenum HR3 F10	Reagente em pó/100 Reagente em pó/100 Reagente em pó/100	535300

1.1 Métodos

2

5

4

Molibdato/molibdénio HR com reagente líquido

1 – 100 mg/l MoO_4 /0,6 – 60 mg/l Mo



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:
10 gotas de KS63 (Thioglycolate)
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de molibdato / molibdénio.

1.1 Métodos

Observações:

1. O teste deve ser efetuado diretamente após se recolher a amostra. O molibdato deposita-se nas paredes do recipiente de recolha da amostra, o que provoca valores medidos reduzidos.
2. ▲ MoO_4
Mo
▼ Na_2MoO_4

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
KS63 – Thioglycolate Reagent	Reagente líquido/65 ml	56L006365

1.1 Métodos



Níquel com pastilha

0,1 – 10 mg/l Ni



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar uma **pastilha de NICKEL No. 1** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar e dissolver completamente com uma vareta de agitação limpa (obs. 1).
6. **Adicionar uma pastilha de NICKEL No. 2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
8. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de níquel.

1.1 Métodos

Observações:

1. Na presença de ferro, adicionar uma colher de pó de NICKEL PT à amostra (após a adição da pastilha de NICKEL No. 1) e misturar.
2. Concentrações de cobalto superiores a 0,5 mg/l oferecem uma interferência positiva.
3. Concentrações elevadas de EDTA (no mínimo, 25 mg/l) têm um efeito complexante sobre o níquel e provocam valores insuficientes. Agentes complexantes utilizados no tratamento de águas, como, por exemplo, polifosfatos, não influenciam o resultado do teste.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
NICKEL No. 1	Pastilha/100	515630BT
NICKEL No. 2	Pastilha/100	515640BT

1.1 Métodos

2

6

0

Nitrato com pastilha e reagente em pó

0,08 – 1 mg/l N



Ø 24 mm

**Preparar Zero
Pressionar ZERO**

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição e esvaziar.
5. Encher o tubo de ensaio de nitrato com **20 ml de amostra**.
6. Adicionar uma microcolher de **pó de NITRATE TEST**.
7. Fechar bem o tubo de ensaio com a tampa e misturar o conteúdo agitando vigorosamente durante 1 minuto.
8. Adicionar **uma pastilha de NITRATE TEST** diretamente do blister à amostra de 20 ml.
9. Fechar bem o tubo de ensaio com a tampa e misturar o conteúdo agitando vigorosamente durante 1 minuto.
10. Colocar o tubo direito na vertical. Quando o agente redutor se tiver depositado no fundo da cuvete de teste, virar o tubo ao contrário mais três a quatro vezes para concluir a floculação do agente redutor. Em seguida, deixar o tubo de ensaio repousar mais 2 minutos. Depois, abrir o tubo e limpar resíduos do agente redutor com um pano limpo.
11. Decantar 10 ml da amostra tratada conforme descrito para uma cuvete de 24 mm limpa, tendo o cuidado de não transportar agente redutor.
12. Adicionar **uma pastilha de NITRITE LR** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

1.1 Métodos

13. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.

14. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

15. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

Temporizador
10:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de nitrato.

Observações:

1. Caso a amostra de água original contenha nitrito, o teste oferece valores de azoto nítrico elevados. Para corrigir, determina-se o teor de azoto nítrico aplicando o método 270 e, subtrai-se, depois, este valor da determinação de azoto nítrico. O valor calculado corresponde ao teor real de azoto nítrico presente na amostra de água que se pretende testar.
2. Após o tempo de reação de 10 minutos, as concentrações de azoto nítrico superiores a 1 mg/l, como, por exemplo, 50 mg/l, resultam numa coloração cor de alperce da solução em vez de uma coloração cor de rosa avermelhada. O fotômetro não é capaz de avaliar corretamente esta cor. O resultado exibido não apresenta o teor de azoto nítrico. A faixa de medição pode ser ampliada diluindo a amostra de água. Um método de diluição típico é: encher 1 ml de amostra com água destilada até aos 100 ml = fator de diluição 100. Em seguida, o resultado da análise exibido deve ser multiplicado pelo fator de diluição.
3. Os seguintes iões podem provocar interferências devido a digestão: Antimónio (III), ferro (III), chumbo, mercúrio (I), prata, cloroplatinato, metavanadato e bismuto. Em determinadas circunstâncias, os iões de cobre (II) originam valores mais baixos, dado que aceleram a decomposição do sal de diazónio. Contudo, na prática, é pouco provável que os iões estejam presentes em concentração suficiente para originar erros de medição consideráveis.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
NITRATE TEST	Pó 15 g	465230
NITRATE TEST	Pastilha/100	502810
NITRITE LR	Pastilha/100	512310BT
Tubo de ensaio de nitrato		366220

1.1 Métodos

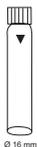
2

6

5

Nitrato com teste de cuvete VARIO

1 – 30 mg/l N



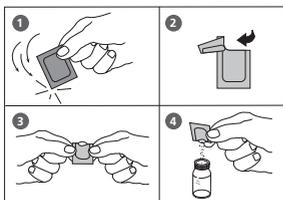
Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.

1. Abrir uma cuvete de reagente (Reagent A) fechada com tampa de enroscar branca, encher com **1 ml de amostra** e fechar bem com a respetiva tampa.

2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento

Preparar Zero
Pressionar ZERO

3. Premir o botão **ZERO**.



4. Retirar a cuvete do orifício de medição.

5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Nitrate Chromotropic** diretamente do blister à mesma amostra.

6. Fechar bem a cuvete com a respetiva tampa e misturar o conteúdo rodando (10 x) com cuidado (obs. 1).

7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

Temporizador
5:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de nitrato.

1.1 Métodos

Observações:

1. Uma pequena quantidade de sólidos pode não se dissolver.
2. Para otimizar os valores medidos, é possível determinar, opcionalmente, um valor de branco de método específico do lote. Para tal, substituir a amostra por 1 ml de água desmineralizada e subtrair o resultado obtido do valor medido da amostra.
3. Conversão:
 $\text{mg/l NO}_3 = \text{mg/l N} \times 4,43$
4. ▲ N
▼ NO₃

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit VARIO Nitrate Chromotropic VARIO Nitra X Reagent tube Água desmineralizada VARIO	Kit Saqueta de pó/50 Cuvete de reagente/50 100 ml	535580

1.1 Métodos

2 7 0

Nitrito com pastilha

0,01 – 0,5 mg/l N



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de NITRITE LR** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
10:00

8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de nitrito.

1.1 Métodos

Observações:

1. Os seguintes íões podem provocar interferências devido a digestão:
Antimónio (III), ferro (III), chumbo, mercúrio (I), prata, cloroplatinato, metavanadato e bismuto.
Em determinadas circunstâncias, os íões de cobre (II) originam valores mais baixos, dado que aceleram a decomposição do sal de diazónio.
Contudo, na prática, é pouco provável que estes íões estejam presentes em concentração suficiente para causar erros de medição consideráveis.
2. Conversão:
 $\text{mg/l NO}_2 = \text{mg/l N} \times 3,29$
3. ▲ N
▼ NO₂

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
NITRITE LR	Pastilha/100	512310BT

1.1 Métodos

2

7

2

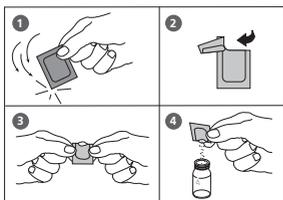
Nitrito LR com saqueta de pó VARIO

0,01 – 0,3 mg/l N



Ø 24 mm

Preparar Zero Pressionar ZERO



Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

Temporizador
20:00

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Nitri 3 F10** diretamente do blister à amostra de 10 ml.
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo agitando.
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **20 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de nitrito.

1.1 Métodos

Observações:

1. Interferências

- Substâncias muito oxidantes e redutoras interferem em qualquer quantidade.
- Iões de cobre e de ferro (II) provocam resultados baixos.
- Iões de antimônio, chumbo, cloroplatinato, ferro (III), ouro, metavanadato, mercúrio, prata e bismuto interferem ao provocar digestões.
- Em concentrações muito elevadas de nitrato (> 100 mg/L N), existe sempre uma pequena quantidade de nitrito. Este fenómeno parece ser causado pela baixa redução do nitrato para nitrito, que pode ocorrer espontaneamente ou durante a determinação.

2. ▲ N
▼ NO₂

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
VARIO Nitri 3 F10	Saqueta de pó/100	530980

1.1 Métodos

2 9 0

Oxigénio, ativo* com pastilha

0,1 – 10 mg/l O₂



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar uma **pastilha de DPD No. 4** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de oxigénio ativo.

1.1 Métodos

Observações:

*** Oxigénio ativo é sinónimo de um agente desinfetante comum, baseado em "oxigénio", oriundo do tratamento de águas de piscina.**

1. Ao preparar a amostra é preciso evitar a perda de oxigénio, ao pipetar e agitar, por exemplo.
2. A análise deve ser efetuada imediatamente após a recolha da amostra.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Solução 4	Pastilha/100	511220BT

1.1 Métodos

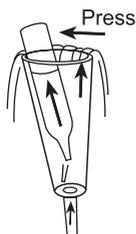


Oxigénio, dissolvido com Vacu-vials® K-7553

10 – 800 µg/l O₂

Colocar o adaptador para cuvets redondas de 13 mm de diâmetro.

Preparar Zero Pressionar ZERO



1. Colocar a ampola zero incluída no kit de teste no orifício de medição.
2. Premir o botão **ZERO**.
3. Retirar a ampola zero do orifício de medição.
4. A água que se pretende testar deve fluir durante vários minutos através do recipiente de recolha da amostra, de modo a eliminar bolhas de ar existentes na superfície.
5. Quando o recipiente não apresentar bolhas de ar, pressionar uma ampola Vacu-vial® contra uma das extremidades inferiores do recipiente. A extremidade da ampola parte-se aumentando ligeiramente a pressão. A amostra de água enche a ampola. Um volume reduzido de gás inerte mantém-se na ampola.
6. Retirar imediatamente a ampola do recipiente, mantendo a extremidade da ampola virada para baixo. Dado que a solução reagente é mais espessa do que a água, é importante retirar a ampola do recipiente de recolha da amostra no espaço de 5 segundos, de modo a evitar perdas na solução reagente.
7. Fechar a abertura com um dedo protegido por uma luva para que não entre ar do exterior. Agitar várias vezes a ampola de um lado para o outro e, em seguida, limpar o exterior.
8. Colocar a ampola no orifício de medição.
9. Premir o botão **TEST**.

Zero aceite Preparar Teste Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em µg/l de oxigénio.

1.1 Métodos

Observações:

1. Este método é um produto da CHEMetrics. Contudo, a faixa de medição indicada neste fotômetro, bem como os comprimentos de onda utilizados, podem divergir dos dados da CHEMetrics.
2. Antes de efetuar o teste, é imperterível ler com atenção as instruções de trabalho originais e as fichas de dados de segurança fornecidas com o kit de teste (A MSDS também se encontra disponível na página www.chemetrics.com).
3. Armazenar as Vacu-vials® em local escuro, à temperatura ambiente.
4. Vacu-vials® é uma marca registada da CHEMetrics, Inc./Calverton, U.S.A.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Vacu-vials®/CHEMetrics K-7553	Kit de teste/30	380450

1.1 Métodos

3 0 0

Ozono com pastilha

0,02 – 2 mg/l O₃

Ozono DPD T

>> Com Cl
Sem Cl

O visor exibe a seguinte seleção:

>> Com Cl

Para a determinação de ozono na presença de cloro

>> Sem Cl

Para a determinação de ozono na ausência de cloro

Selecionar a determinação pretendida com os botões de seta [▲] e [▼] e confirmar com [↵].

1.1 Métodos

Observações:

1. Limpeza das cuvetes:
Dado que muitos produtos de limpeza domésticos, p. ex., líquido lava-loiça, possuem substâncias redutoras, a posterior determinação do ozono pode obter valores reduzidos. De modo a excluir este erro de medição, os equipamentos de vidro devem estar limpos de cloro. Para esse efeito, manter os equipamentos de vidro durante uma hora numa solução de hipoclorito de sódio (0,1 g/l) e, em seguida, enxaguar cuidadosamente com água desmineralizada.
2. Ao preparar a amostra é preciso evitar a perda de ozono, ao pipetar e agitar, por exemplo.
A análise deve ser efetuada imediatamente após a recolha da amostra.
3. O desenvolvimento da cor DPD realiza-se com um valor de pH entre 6,2 a 6,5.
Por este motivo, o reagente em pastilha possui um tampão destinado ao ajuste do valor de pH. Contudo, antes de proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas têm de apresentar um valor de pH entre 6 e 7 (através da adição de 0,5 mol/l de ácido sulfúrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).
4. Concentrações superiores a 6 mg/l de ozono podem resultar em valores dentro da faixa de medição até 0 mg/l. Neste caso, é necessário diluir a amostra de água com água isenta de ozono. Em seguida, deve misturar-se 10 ml da amostra diluída com reagente e repetir a medição (teste de plausibilidade).
5. Caso o sistema exiba ??? em resultados de teste diferenciados, consultar a página 346.
6. Todos os agentes oxidantes presentes nas amostras reagem como o ozono, o que provoca resultados múltiplos.

1.1 Métodos

3 0 0

Ozono, em presença de cloro com pastilha

0,02 – 2 mg/l O₃



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e **esvaziar até restarem apenas algumas gotas**.
5. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1 e uma pastilha de DPD No. 3** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Encher a cuvette com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que as pastilhas se tenham dissolvido.
8. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento Σ .
9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.
10. **Retirar a cuvette** do orifício de medição e esvaziar. Limpar cuidadosamente a cuvette e a respetiva tampa.
11. **Encher uma segunda cuvette limpa com 10 ml de amostra**.

Zero aceite
Preparar T1
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

1.1 Métodos

12. Adicionar **uma pastilha de GLYCINE** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
13. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
14. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1 e uma pastilha de DPD No. 3** diretamente do blister à primeira cuvete limpa e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
15. **Encher a cuvete preparada (passo 14) com o conteúdo da segunda cuvete (solução de glicina).**
16. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que as pastilhas se tenham dissolvido.
17. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
18. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

T1 aceito
Preparar T2
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

***,** mg/l O₃**
***,** mg/l total Cl**

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em:

mg/l de ozono
mg/l de cloro total

Observações:

Consultar a página 239.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada DPD No. 1 / No. 3	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517711BT
Solução 1	Pastilha/100	511050BT
Solução 3	Pastilha/100	511080BT
GLYCINE	Pastilha/100	512170BT

1.1 Métodos

3 0 0

Ozono, na ausência de cloro com pastilha

0,02 – 2 mg/l O₃



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a **cuvete** do orifício de medição e **esvaziar até restarem apenas algumas gotas**.
5. **Adicionar uma pastilha de DPD No. 1 e uma pastilha de DPD No. 3** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Encher a cuvete com a amostra até à marca de 10 ml.
7. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que as pastilhas se tenham dissolvido.
8. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ozono.

1.1 Métodos

Observações:

Consultar a página 239.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Embalagem combinada DPD No. 1 / No. 3	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517711BT
Solução 1	Pastilha/100	511050BT
Solução 3	Pastilha/100	511080BT

1.1 Métodos

7

0

PHMB (biguanida) com pastilha

2 – 60 mg/l PHMB



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de PHMB PHOTOMETER** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
8. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em mg/l de PHMB.

1.1 Métodos

Observações:

1. Após terminar a determinação, é necessário enxaguar imediatamente as cuvetes e limpá-las com uma escova.
2. Em caso de utilização prolongada, as cuvetes e a vareta de agitação podem ganhar uma coloração azul.

Esta coloração pode ser eliminada limpando as cuvetes e a vareta com um detergente para laboratório (consultar o capítulo 1.2.2 Limpeza das cuvetes e dos acessórios de análise). Por fim, enxaguar cuidadosamente com água canalizada e, em seguida, com água desmineralizada.

3. No caso desta determinação, o resultado da análise é influenciado pela dureza e pela acidez da amostra de água. Este método é ajustado utilizando uma água com a seguinte composição:

Dureza cálcica: 2 mmol/l

Acidez: 2,4 mmol/l

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
PHMB PHOTOMETER	Pastilha/100	516100BT

1.1 Métodos

3

3

8

Poliacrilato com reagente líquido

1 – 30 mg/l



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar **1 ml (25 gotas) de KS255 (Polyacrylate reagente 1)** à amostra de 10 ml (obs. 1).
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
7. Adicionar **1 ml (25 gotas) de KS256 (Polyacrylate reagente 2)** à amostra de 10 ml (obs. 1).
8. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
9. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
10:00

10. Premir o botão **TEST**.

Aguardar durante 10 minutos de tempo de reação.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ácido poliacrílico 2100 sal de sódio.

1.1 Métodos

Observações:

1. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
2. Na ausência de turbidez ou na presença de apenas uma ligeira turbidez com a dosagem correta de amostras e reagentes, é necessário efetuar uma pré-concentração da amostra para determinar os poliacrilatos/polímeros. O processo de pré-concentração é descrito na próxima página.
3. Quando existem interferências devido a componentes ou impurezas das amostras, os resultados obtidos podem divergir. Nestes casos, é necessário eliminar as interferências. O processo de eliminação das interferências é descrito na próxima página.
4. O método foi calibrado utilizando ácido poliacrílico 2100 sal de sódio, num intervalo de 1 a 30 mg/l. Outros poliacrilatos/polímeros geram resultados divergentes, o que pode causar variações na faixa de medição.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Kit KS255 (Polyacrylate reagente 1) KS256 (Polyacrylate reagente 2)	Reagente líquido/65 ml Reagente líquido/65 ml	56R019165 56L025565 56L025665

1.1 Métodos

Pré-concentração

O processo de pré-concentração é semelhante ao processo de eliminação de interferências, consistindo a diferença em utilizar, no passo 1, um volume de amostra maior em vez de água desmineralizada. Por isso, é necessário incluir o fator de concentração no cálculo da concentração original da amostra:

Com 50 ml de amostra, obtém-se um fator de concentração de $20/50 = 0,4$

Com 100 ml de amostra, obtém-se um fator de concentração de $20/100 = 0,2$

O volume da amostra pode ser aumentado conforme as necessidades, de modo a obter uma concentração de poliacrilato/polímero suficiente para proceder à análise.

Exemplo:

Com um valor medido de 20 mg/l e um volume de amostra utilizado para pré-concentração de 50 ml, a concentração original da amostra calcula-se com $20 * 0,4 = 8$ mg/l.

Observação:

Amostras com um teor superior a 10 000 TDS têm de ser diluídas antes de se encher o cartucho. Esta diluição também tem de ser incluída no cálculo do fator de concentração.

Preparação do cartucho:

1. Retirar o êmbolo de uma seringa de 20 ml e fixar a seringa no cartucho C18.
2. Encher a seringa com 5 ml de KS336 (propan-2-ol) e, com a ajuda do êmbolo, eluir o conteúdo gota a gota através do cartucho. Eliminar o eluato.
3. Retirar novamente o êmbolo e encher a seringa com 20 ml de água desmineralizada. Com a ajuda do êmbolo, eluir o conteúdo gota a gota através do cartucho. Eliminar o eluato. O cartucho está pronto a usar e pode ser utilizado ou reutilizado.

1.1 Métodos

Eliminação de interferências:

1. Encher um frasco de amostra de 100 ml com exatamente 20 ml de amostra e diluir para aproximadamente 50 a 60 ml com água desmineralizada ou água canalizada.
2. Adicionar gota a gota KS173 (2,4 dinitrofenol) à amostra até surgir uma leve coloração amarela.
3. Em seguida, adicionar gota a gota KS183 (ácido nítrico) à amostra até a coloração amarela desaparecer.
4. Retirar o êmbolo de uma seringa de 60 ml e unir bem o cartucho C18 preparado anteriormente (consultar as instruções de preparação do cartucho) com a extremidade da seringa.
5. Transfira 50 a 60 ml de amostra da garrafa para a seringa. Fixar novamente o êmbolo, premir para baixo e eluir a amostra gota a gota através do cartucho. Não premir o êmbolo com demasiada força para eluir rapidamente a amostra. Retirar o êmbolo mas não desmontar o cartucho C18. Elimine o eluato completo.
6. Encher a seringa de 60 ml fixada no cartucho com 20 ml de água desmineralizada, utilizando, para o efeito, a seringa de 20 ml. Adicionar 1 ml (25 gotas) de KS255 (Polyacrylate Reagent 1). Misturar o conteúdo da seringa rodando cuidadosamente.
7. Fixar novamente o êmbolo, premir para baixo e eluir a amostra gota a gota através do cartucho. Não premir o êmbolo com demasiada força para eluir rapidamente a amostra. Recolher o eluato num recipiente limpo.
8. Encher uma cuvete de 24 mm com 10 ml do eluato.
9. Efetuar a medição com esta amostra, conforme a descrição completa do método (consultar a página 246).

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
KS336 (propan-2-ol)	Reagente líquido/65 ml	56L033665
Cartucho C18		AS-K22811-KW
KS173 (2,4 dinitrofenol, P2)	Reagente líquido/65 ml	56L017365
KS183 (ácido nítrico, QA2 , MO1 ,P3)	Reagente líquido/65 ml	56L018365

1.1 Métodos



Potássio com pastilha

0,7 – 12 mg/l K



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de POTASSIUM T** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
8. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em mg/l de potássio.

1.1 Métodos

Observações:

1. O potássio provoca uma turbidez bem distribuída com um aspeto leitoso.
O potássio não justifica a presença de partículas individuais.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Potassium T	Pastilha/100	515670

1.1 Métodos

3

8

4

Sólidos suspensos

0 – 750 mg/l TSS

Preparação da amostra:

Homogeneizar 500 ml da amostra de água num misturador a alta velocidade durante 2 minutos.



Ø 24 mm

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de água desmineralizada** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição e esvaziar completamente.
5. Misturar bem a amostra de água homogeneizada. Lavar previamente a cuvette com a amostra e encher em seguida com esta amostra.
6. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
7. Premir o botão **TEST**.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em mg/l de TSS (Total Suspended Solids, sólidos suspensos totais).

1.1 Métodos

Observações:

1. A determinação fotométrica dos sólidos suspensos baseia-se num método gravimétrico. Em laboratório, a evaporação do resíduo do filtro de uma amostra de água filtrada é normalmente efetuada num forno, a uma temperatura de 103 °C a 105 °C, pesando-se, depois, o resíduo seco obtido.
2. Caso seja necessário um grau de precisão mais elevado, é necessário efetuar a determinação gravimétrica de uma amostra. O utilizador pode aplicar este resultado para ajustar o fotómetro com a mesma amostra.
3. O limite de deteção estimado deste método é de 20 mg/l TSS.
4. Medir a amostra de água o mais rapidamente possível após a recolha da amostra. As amostras podem ser armazenadas até 7 dias em frascos de plástico ou vidro, a uma temperatura de 4 °C. A medição deve ser realizada com a mesma temperatura da recolha da amostra. Diferenças de temperatura entre a medição e a recolha podem alterar o resultado da medição.
5. Interferências:
 - As bolhas de ar interferem, mas podem ser eliminadas agitando levemente a cuvete.
 - A cor interfere, em caso de absorção de luz a 660 nm.

1.1 Métodos

3

5

5

Sulfato com pastilha

5 – 100 mg/l SO_4



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de SULFATE T** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
2:00

8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de sulfato.

1.1 Métodos

Observações:

1. O sulfato provoca uma turbidez bem distribuída com um aspeto leitoso.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
SULFATE T	Pastilha/100	515450BT

1.1 Métodos

3 6 0

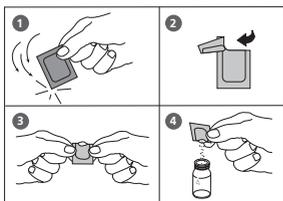
Sulfato com saqueta de pó VARIO

5 – 100 mg/l SO₄



Ø 24 mm

Preparar Zero Pressionar ZERO



Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

Temporizador
5:00

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Sulpha 4/F10** diretamente do blister à amostra de 10 ml.
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
7. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de sulfato.

1.1 Métodos

Observações:

1. O sulfato provoca uma turbidez bem distribuída.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
VARIO Sulpha 4/F10	Saqueta de pó/100	532160

1.1 Métodos

3

7

0

Sulfito com pastilha

0,1 – 5 mg/l SO₃



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de SULFITE LR** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
5:00

8. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de sulfito.

1.1 Métodos

Observações:

1. ▲ SO_3
▼ Na_2SO_3

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
SULFITE LR	Pastilha/100	518020BT

1.1 Métodos

3

6

5

Sulfureto com pastilha

0,04 – 0,5 mg/l S⁻



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar uma **pastilha de SULFIDE No. 1** à amostra de 10 ml e esmagar e dissolver com uma vareta de agitação limpa.
6. **Adicionar uma pastilha de SULFIDE No. 2** à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
7. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que as pastilhas se tenham dissolvido.
8. Colocar a cuvette no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
10:00

9. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de sulfureto.

1.1 Métodos

Observações:

1. A ordem de adição das pastilhas deve ser impreterivelmente respeitada.
2. Cloro e outros agentes oxidantes que reagem com DPD não interferem no teste.
3. Para evitar perdas de sulfureto, é necessário recolher a amostra cuidadosamente, com o mínimo de exposição ao ar. Além disso, o teste tem de ser realizado imediatamente após a recolha da amostra.
4. A temperatura de análise recomendada é de 20 °C. Temperaturas divergentes podem originar valores aumentados ou reduzidos.
5. Conversão:
$$H_2S = \text{mg/l S} \times 1,06$$
6. ▲ S
▼ H₂S

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
SULFIDE No. 1	Pastilha/frasco/100	502930
SULFIDE No. 2	Pastilha/frasco/100	502940

1.1 Métodos

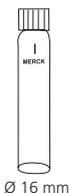


TOC LR com teste de cuvetes MERCK Spectroquant®, n.º 1.14878.0001

5,0 – 80,0 mg/l TOC

Utilize dois frascos de vidro limpos e adequados e identifique um como branco para o ajuste de zero.

1. Em um frasco de vidro limpo, colocar **25 ml de água deionizada (este é o branco)**.
2. Em outro frasco de vidro limpo colocar **25 ml de amostra (esta é a amostra)**.
3. Segure verticalmente o frasco conta-gotas e aperte lentamente para produzir gotas do mesmo tamanho em cada um dos frascos de vidro:
Adicione e misture **3 gotas de reagente TOC-1K**.
4. O valor de pH da solução deve manter-se abaixo de 2,5. Se necessário, ajuste com ácido sulfúrico.
5. Agite durante **10 minutos** com velocidade média (agitador magnético, agitador pequeno).



Digestão:

Preparar dois tubos de reação limpos de 16 mm. Identificar um tubo como branco (zero).

6. Pipete **3 ml da amostra zero pré-preparada** em um tubo de reação (branco).
7. Pipete **3 ml da amostra pré-preparada** em um tubo de reação (amostra).
8. Adicione **uma micro espátula cheia do reagente TOC-2K** em cada tubo.
9. Feche, de **imediate**, as cuvetes com uma tampa de alumínio.

1.1 Métodos

10. Aqueça as cuvetes **invertidas** durante **120 minutos a 120 °C** num reator térmico pré-aquecido.
11. Deixe arrefecer as cuvetes fechada e invertida durante 1 hora. **Não arrefeça com água!** Após resfriar, coloque os tubos na posição normal e efetue a medição no fotômetro dentro de **10 minutos**.

Execução da medição:

Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.

12. Coloque o tubo zero resfriado na câmara de medição. Posicionamento Σ .
13. Premir o botão **ZERO**.
14. Remover a cuvete do orifício de medição.
15. Coloque o tubo de amostra refrigerado na câmara de medição. Posicionamento Σ .
16. Premir o botão **TEST**.
O resultado é exibido no visor em mg/l de TOC.

**Preparar Zero
Pressionar ZERO**

**Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST**

Observações:

1. Com este método, trata-se de um produto da MERCK.
2. Antes da execução do teste, deverá ler as instruções de trabalho e as recomendações de segurança incluídas no kit de teste (o MSDS (Ficha de dados de segurança de material) está disponível na página principal www.merckmillipore.com)
3. Spectroquant® é uma marca comercial protegida da empresa MERCK KGaA.
4. Durante todo o procedimento, devem ser implementadas medidas de segurança e boas práticas laboratoriais.
5. Doseie o volume de amostra com pipetas volumétricas adequadas (classe A).
6. COT = **C**arbono **O**rgânico **T**otal = total de carbono ligado a um composto orgânico.

Reagente/acessórios	Forma / quantidade dos reagentes	Referência
MERCK Spectroquant® 1.14878.0001	Kit TOC / 25 tests	420756
Tampa para Digestão dos kit 1.73500.0001	6 unidades	420757

1.1 Métodos



TOC HR com teste de cuvetes MERCK Spectroquant®, n.º 1.14879.0001

50 – 800 mg/l TOC

Utilize dois frascos de vidro limpos e adequados e identifique um como branco para o ajuste de zero.

1. Em um frasco de vidro limpo, colocar **10 ml de água deionizada (este é o branco)**.
2. Em outro frasco de vidro limpo colocar **1 ml de amostra**. Adicione e misture **9 ml de água desmineralizada (esta é a amostra)**.
3. Segure verticalmente o frasco conta-gotas e aperte lentamente para produzir gotas do mesmo tamanho em cada um dos frascos de vidro:
Adicione e misture **2 gotas de reagente TOC-1K**.
4. O valor de pH da solução deve manter-se abaixo de 2,5. Se necessário, ajuste com ácido sulfúrico.
5. Agite durante **10 minutos** com velocidade média (agitador magnético, agitador pequeno).



Digestão:

Preparar dois tubos de reação limpos de 16 mm. Identificar um tubo como branco (zero).

6. Pipete **3 ml da amostra zero pré-preparada** em um tubo de reação (branco).
7. Pipete **3 ml da amostra pré-preparada** em um tubo de reação (amostra).
8. Adicione **uma micro espátula cheia do reagente TOC-2K** em cada tubo.
9. Feche, de **imediate**, as cuvetes com uma tampa de alumínio.

1.1 Métodos

10. Aqueça as cuvetes **invertidas** durante **120 minutos a 120 °C** num reator térmico pré-aquecido.
11. Deixe arrefecer as cuvetes fechada e invertida durante 1 hora. **Não arrefeça com água!** Após resfriar, coloque os tubos na posição normal e efetue a medição no fotômetro dentro de **10 minutos**.

Execução da medição:

Colocar o adaptador para cuvetes redondas de 16 mm de diâmetro.

12. Coloque o tubo zero resfriado na câmara de medição. Posicionamento Σ .
13. Premir o botão **ZERO**.
14. Remover a cuvete do orifício de medição.
15. Coloque o tubo de amostra refrigerado na câmara de medição. Posicionamento Σ .
16. Premir o botão **TEST**.
O resultado é exibido no visor em mg/l de TOC.

**Preparar Zero
Pressionar ZERO**

**Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST**

Observações:

1. Com este método, trata-se de um produto da MERCK.
2. Antes da execução do teste, deverá ler as instruções de trabalho e as recomendações de segurança incluídas no kit de teste (o MSDS (Ficha de dados de segurança de material) está disponível na página principal www.merckmillipore.com)
3. Spectroquant® é uma marca comercial protegida da empresa MERCK KGaA.
4. Durante todo o procedimento, devem ser implementadas medidas de segurança e boas práticas laboratoriais.
5. Doseie o volume de amostra com pipetas volumétricas adequadas (classe A).
6. COT = **C**arbono **O**rgânico **T**otal = total de carbono ligado a um composto orgânico.

Reagente/acessórios	Forma / quantidade dos reagentes	Referência
MERCK Spectroquant® 1.14879.0001	Kit TOC / 25 tests	420756
Tampa para Digestão dos kit 1.73500.0001	6 unidades	420757

1.1 Métodos

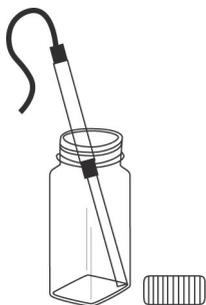
3

8

8

Triazol Benzotriazol/toliltriazol com saqueta de pó VARIO

1-16 mg/l/1,1-17,8



Temporizador 1
5:00
Início: ↓

1. Encher uma cuvete de digestão com **25 ml da amostra**.
2. Adicionar o conteúdo de **uma saqueta de pó de VARIO Triazole Rgt F25** diretamente do blister à amostra de 25 ml (obs. 1).
3. Fechar bem o recipiente de digestão com a tampa e dissolver o pó agitando.
4. Colocar a lâmpada de UV na amostra (obs. 1, 2, 3).
Atenção: Usar óculos de proteção contra raios UV!
5. Ligar a lâmpada de UV.
6. Premir o botão [e].
Aguardar durante 5 minutos de tempo de reação (obs. 10).
Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:
7. Desligar a lâmpada de UV e retirar da amostra.
8. Misturar o conteúdo rodando cuidadosamente.
9. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de água desmineralizada** e fechar bem com a tampa da cuvete.
10. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento X.



1.1 Métodos

Preparar Zero Pressionar ZERO

11. Premir o botão **ZERO**.
12. Retirar a cuvete do orifício de medição e esvaziar.
13. Encher a cuvete com a amostra digerida até à marca de 10 ml.
14. Colocar a cuvete de teste no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

15. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em mg/L de benzotriazol ou tolitriazol (obs. 4).

Observações:

1. Saqueta em pó de reagente de triazol e lâmpada de UV disponíveis sob consulta.
2. Durante o funcionamento da lâmpada de UV, é necessário usar óculos de proteção contra raios UV.
3. Manusear a lâmpada de UV conforme descrito nas instruções do fabricante. Não tocar na superfície da lâmpada de UV. As impressões digitais queimam o vidro. Limpar a lâmpada de UV entre as medições com um pano suave e limpo.
4. O teste não distingue entre tolitriazol e benzotriazol.
5. Medir a amostra de água o mais rapidamente possível após a recolha da amostra.
6. Agentes oxidantes ou redutores fortes existentes na amostra interferem com a determinação.
7. De modo a obter resultados de teste precisos, a temperatura da amostra deve manter-se entre os 20 °C e os 25 °C.
8. Antes de proceder à análise, as águas com nitrito ou bórax têm de apresentar um valor de pH entre 4 e 6 (através da adição de 1N de ácido sulfúrico).
9. Caso uma amostra contenha mais de 500 mg/l de dureza CaCO_3 , adicionar 10 gotas de solução de sal de Rochelle.
10. A presença de triazol origina uma cor amarela.
11. Se a fotólise for realizada durante um período superior ou inferior a 5 minutos, pode originar valores reduzidos.
12. ▲ Benzotriazol
▼ Tolitriazol

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
VARIO TRIAZOLE Rgt F25	Saqueta de pó/100	532200

1.1 Métodos



Turbidez

0 – 1000 FAU



Ø 24 mm

Preparar Zero Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de água desmineralizada** e fechar bem com a tampa da cuvete (obs. 4).
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição e esvaziar completamente.
5. Misturar bem a amostra de água. Lavar previamente a cuvete com a amostra de água e encher em seguida com esta amostra.
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Zero aceito Preparar Teste Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor em FAU.

1.1 Métodos

Observações:

1. A medição da turbidez é um método de radiação atenuada para ler unidades de atenuação da formazina (FAU). Os resultados são adequados para análises de rotina, mas não podem ser utilizados em documentações de correspondência, dado que o método de radiação atenuada diverge do método nefelométrico (NTU).
2. O limite de detecção estimado deste método é de 20 FAU.
3. Medir a amostra de água o mais rapidamente possível após a recolha da amostra. As amostras podem ser armazenadas até 48 horas em frascos de plástico ou vidro, a uma temperatura de 4 °C. A medição deve ser realizada com a mesma temperatura da recolha da amostra. Diferenças de temperatura entre a medição e a recolha podem alterar a turbidez da amostra.
4. A cor interfere, em caso de absorção de luz a 530 nm. Em amostras com cor intensa, utilizar, para o balanço zero, uma parte filtrada da amostra em vez da água desmineralizada.
5. As bolhas de ar deturpam a análise da turbidez. Eventualmente, remover o ar com um banho ultrassónico.

1.1 Métodos

3 9 0



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Ureia com pastilha e reagente líquido

0,1 – 2,5 mg/l (NH_2CO) (mg/l de ureia)

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento X.
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Em presença de cloro livre (HOCl), adicionar **uma pastilha de UREA PRETREAT** diretamente do blister e esmagar com uma vareta de agitação limpa (obs. 10).
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Adicionar à amostra de 10 ml **2 gotas de reagente de ureia 1** (obs. 9).
8. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
9. **Adicionar uma gota de reagente de ureia 2** (uríase) à mesma amostra.
10. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
11. Premir o botão [↵].
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.
Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:
12. Adicionar **uma pastilha de AMMONIA No. 1** diretamente do blister à amostra preparada e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
13. **Adicionar uma pastilha de AMMONIA No. 2** diretamente do blister à mesma amostra e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

Temporizador
5:00
Início: ↵

1.1 Métodos

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

Temporizador
10:00

14. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que as pastilhas se tenham dissolvido.
15. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \times .
16. Premir o botão **TEST**.
Aguardar durante **10 minutos de tempo de reação**.

A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.

O resultado é exibido no visor em mg/l de ureia.

Observações:

1. A temperatura da amostra deve situar-se entre 20 °C e 30 °C.
2. Realizar a análise, no máximo, 1 hora após a amostra ser recolhida.
3. Concentrações superiores a 2 mg/l de ureia podem resultar em valores dentro da faixa de medição. Neste caso, é necessário diluir a amostra de água com água isenta de ureia e repetir a medição (teste de plausibilidade).
4. A ordem de adição dos reagentes deve ser impreterivelmente respeitada.
5. A pastilha de AMMONIA No. 1 dissolve-se completamente apenas após ter sido adicionada a pastilha de AMMONIA No. 2.
6. **Não armazenar o reagente 1 em local com temperaturas inferiores a 10 °C, pois podem formar-se cristais.**
Armazenar o reagente 2 (uríase) num recipiente bem fechado no frigorífico, com temperaturas entre 4 °C a 8 °C.
7. O amónio e a cloramina também são detetados ao determinar a ureia.
8. No caso da análise de amostras de água do mar, é necessário, antes de adicionar a pastilha de AMMONIA No. 1, adicionar à amostra uma colher de reagente de condicionamento de amónio e dissolver agitando.
9. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvete:
10. Uma pastilha de UREA PRETREAT elimina a interferência de cloro livre presente até 2 mg/l (duas pastilhas até 4 mg/l, três pastilhas até 6 mg/l).

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
UREA PRETREAT	Pastilha/100	516110BT
UREA reagente 1	Reagente líquido/15 ml	459300
UREA reagente 2	Reagente líquido/10 ml	459400
Embalagem combinada AMMONIA No. 1/No. 2	Pastilha/cada 100, incluindo vareta de agitação	517611BT
AMMONIA No. 1	Pastilha/100	512580BT
AMMONIA No. 2	Pastilha/100	512590BT

1.1 Métodos

3

2

9

Valor de pH LR 5,2 – 6,8 com pastilha



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.

2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

3. Premir o botão **ZERO**.

4. Retirar a cuvette do orifício de medição.

5. Adicionar **uma pastilha de BROMOCRESOLPURPLE PHOTOMETER** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.

7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor como valor de pH.

1.1 Métodos

Observações:

1. Para a determinação fotométrica, deve utilizar-se apenas pastilhas de BROMOCRESOL PURPLE com blister impresso a preto e que estejam identificadas com o termo PHOTOMETER.
2. Valores de pH inferiores a 5,2 e superiores a 6,8 podem originar resultados dentro da faixa de medição. Recomenda-se a realização de um teste de plausibilidade (medidor de pH).
3. A precisão dos valores de pH através da determinação colorimétrica depende de diferentes condições secundárias (capacidade tamponante da amostra, teor de sal, etc.).
4. Erro de sal

Correção do valor medido (valores médios) para amostras com um teor de sal de:

Indicador	Teor de sal da amostra		
Púrpura de bromocresol	1 molar - 0,26	2 molar - 0,33	3 molar - 0,31

Os valores de Parson e Douglas (1926) baseiam-se na utilização de tampões de Clark e Lubs. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
BROMOCRESOLPURPLE PHOTOMETER	Pastilha/100	515700BT

1.1 Métodos

3

3

0

Valor de pH 6,5 – 8,4 com pastilha



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Adicionar **uma pastilha de PHENOL RED PHOTO-METER** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.
7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor como valor de pH.

1.1 Métodos

Observações:

1. Para a determinação fotométrica do pH utilizar apenas pastilhas de PHENOL RED com invólucro impresso a preto, identificado com a palavra PHOTOMETER.
2. Amostras de água com uma dureza reduzida* podem dar origem a valores de pH incorrectos.
* $K_{S4,3} < 0,7 \text{ mmol/l}$ ^= Alcalinidade total < 35 mg/l CaCO_3
3. Valores de pH inferiores a 6,5 e superiores a 8,4 podem produzir resultados dentro da gama de medição. Recomenda-se a realização de um teste de plausibilidade (medidor de pH).
4. Falta de sal

Para concentrações de sal menores que 2 g/l não é esperado nenhum erro significativo, devido à concentração de sal do reagente em pastilha. Para concentrações de sal mais elevadas, os valores medidos devem ser ajustados conforme segue:

Teor de sal da amostra	30 g/l (água do mar)	60 g/l	120 g/l	180 g/l
Correção	- 0,15 ¹⁾	- 0,21 ²⁾	- 0,26 ²⁾	- 0,29 ²⁾

¹⁾ conforme Kolthoff (1922)

²⁾ conforme Parson und Douglas (1926)

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
PHENOL RED PHOTOMETER	Pastilha/100	511770BT

1.1 Métodos

3

3

1

Valor de pH 6,5 – 8,4 com reagente líquido



Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:
6 gotas de solução de PHENOL RED
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .
8. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor como valor de pH.

1.1 Métodos

Observações:

1. Ao analisar água com cloro, o teor residual de cloro existente podem influenciar a reacção de coloração do reagente líquido. Esta situação é resolvida, sem prejudicar a medição do pH, dissolvendo um pequeno cristal de tiosulfato de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) nas amostras antes de adicionar a solução de PHENOL RED. As pastilhas de PHENOL RED já contêm tiosulfato.
2. Devido à discrepância de tamanho entre as gotas, o resultado da medição pode apresentar maiores desvios do que com a utilização de pastilhas. Através da utilização de uma pipeta (0,18 ml correspondem a 6 gotas) pode minimizar-se esse desvio.
3. Após a utilização, fechar de imediato o frasco conta-gotas com a tampa da cor respectiva.

4. Guardar o reagente em local fresco, a uma temperatura entre +6°C e +10°C.

5. Falta de sal

Para concentrações de sal mais elevadas, os valores medidos devem ser ajustados conforme segue:

Teor de sal da amostra	30 g/l (água do mar)	60 g/l	120 g/l	180 g/l
Correção	- 0,15 ¹⁾	- 0,21 ²⁾	- 0,26 ²⁾	- 0,29 ²⁾

¹⁾ conforme Kolthoff (1922)

²⁾ conforme Parson und Douglas (1926)

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
Solução de PHENOL RED	Reagente líquido/15 ml	471040

1.1 Métodos

3

3

2

Valor de pH HR 8,0 – 9,6 com pastilha



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.

2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

3. Premir o botão **ZERO**.

4. Retirar a cuvette do orifício de medição.

5. Adicionar **uma pastilha de THYMOLBLUE PHOTO-METER** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.

6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette até que a pastilha se tenha dissolvido.

7. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

8. Premir o botão **TEST**.

O resultado é exibido no visor como valor de pH.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

1.1 Métodos

Observações:

1. Para a determinação fotométrica, deve utilizar-se apenas pastilhas de THYMOLBLUE com blister impresso a preto e que estejam identificadas com o termo PHOTOMETER.
2. Valores de pH inferiores a 8,0 e superiores a 9,6 podem originar resultados dentro da faixa de medição. Recomenda-se a realização de um teste de plausibilidade (medidor de pH).
3. A precisão dos valores de pH através da determinação colorimétrica depende de diferentes condições secundárias (capacidade tamponante da amostra, teor de sal, etc.).
4. Erro de sal

Correção do valor medido (valores médios) para amostras com um teor de sal de:

Indicador	Teor de sal da amostra		
Azul de timol	1 molar – 0,22	2 molar – 0,29	3 molar – 0,34

Os valores de Parson e Douglas (1926) baseiam-se na utilização de tampões de Clark e Lubs. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
THYMOLBLUE PHOTOMETER	Pastilha/100	515710

1.1 Métodos

4 0 0

Zinco com pastilha

0,02 – 0,9 mg/l Zn



1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de amostra**.
2. Adicionar **uma pastilha de COPPER/ZINC LR** diretamente do blister à amostra de 10 ml e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
3. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
4. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
5. Premir o botão **ZERO**.
Aguardar durante **5 minutos de tempo de reação**.
A medição realiza-se automaticamente após terminar o tempo de reação.
6. Retirar a cuvete do orifício de medição.
7. Adicionar **uma pastilha de EDTA** diretamente do blister à cuvete preparada e esmagar com uma vareta de agitação limpa.
8. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete até que a pastilha se tenha dissolvido.
9. Colocar a cuvete no orifício de medição. Posicionamento \bar{X} .
10. Premir o botão **TEST**.
O resultado é exibido no visor em mg/l de zinco.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Temporizador
5:00

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

1.1 Métodos

Observações:

1. A ordem de adição das pastilhas deve ser impreterivelmente respeitada.
2. Caso seja de esperar um elevado teor de cloro residual, a análise efetua-se depois de o teor de cloro da amostra de água ser reduzido. Para reduzir o teor de cloro da amostra, adiciona-se uma pastilha de DECHLOR à amostra de água (passo 1). Em seguida, esmaga-se a pastilha e mexe-se até dissolver. Por fim, adiciona-se a pastilha de COPPER/ZINC LR (passo 2) e executa-se o teste conforme descrito.
3. Caso seja utilizada a pastilha Copper/Zinc LR, o reagente Zincon reage quer com zinco quer com cobre. A faixa de medição indicada refere-se, neste caso, à concentração total de ambos os iões.
4. Concentrações superiores a 1 mg/l podem resultar em valores dentro da faixa de medição. Recomenda-se a realização de um teste de plausibilidade (diluição da amostra).
5. Ao adicionar a pastilha EDTA no segundo passo do processo de determinação, fica assegurado que o cobre eventualmente presente na amostra não é detetado.
6. Antes de se proceder à análise, as águas muito alcalinas ou ácidas devem apresentar um valor de aproximadamente 9 pH (com 1 mol/l de ácido clorídrico ou 1 mol/l de solução de hidróxido de sódio).

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
COPPER/ZINC LR	Pastilha/100	512620BT
EDTA	Pastilha/100	512390BT
DECHLOR	Pastilha/100	512350BT

1.1 Métodos

4 0 5

Zinco com reagentes líquidos e pó

0,1 – 2,5 mg/l Zn



Ø 24 mm

Preparar Zero
Pressionar ZERO

1. Encher uma cuvette de 24 mm limpa com **10 ml de amostra** e fechar bem com a tampa da cuvette.
2. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvette do orifício de medição.
5. Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na cuvette:
20 gotas de KS243 (Zinc Reagent 1)
6. Fechar bem a cuvette com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvette.
7. Adicionar **uma colher de medida de KP244 (Silica Reagent 2)** (obs. 1).
8. Fechar bem a cuvette com a tampa e dissolver o pó agitando a cuvette de um lado para o outro.
9. Colocar a cuvette no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
10. Premir o botão **TEST**.

Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O resultado é exibido no visor em mg/l de zinco.

1.1 Métodos

Observações:

1. Deve utilizar-se a colher de medida fornecida com os reagentes para garantir um doseamento correto.
2. Este teste é adequado para determinar o zinco solúvel livre. O zinco combinado com agentes complexantes fortes não é detetado.
3. Cátions, como compostos de amônio quaternários, alteram a cor da amostra de vermelho cor de rosa para lilás, em função da concentração de cobre existente. Neste caso, adicionar gota a gota o KS89 (cationic suppressor) à amostra, até surgir uma cor laranja/azul. Atenção: Agitar a amostra sempre que adicionar uma gota.

Reagentes	Forma/quantidade dos reagentes	Referência
KS243 – Zinc Reagent 1	Reagente líquido/65 ml	56L024365
KP244 – Zinc Reagent 2	Pó/20 g	56P024420

1.2 Indicações importantes relativas aos métodos

1.2.1 Manuseio correto dos reagentes

A ordem de adição dos reagentes deve ser impreterivelmente respeitada.

Reagentes em pastilhas:

Os reagentes em pastilhas têm de ser adicionados diretamente do blister à amostra de água, não devendo ser manuseados com os dedos.

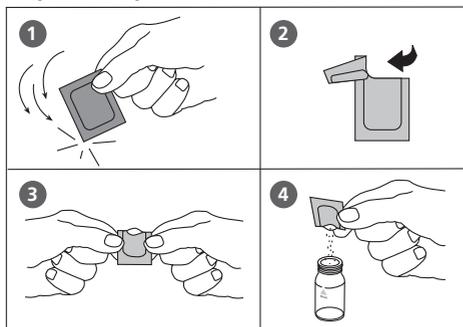
Reagentes líquidos:

Segurar o frasco conta-gotas na vertical e, pressionando lentamente, deitar gotas do mesmo tamanho na amostra de água.

Os frascos conta-gotas devem ser fechados com a respetiva tampa de enroscar imediatamente após serem utilizados.

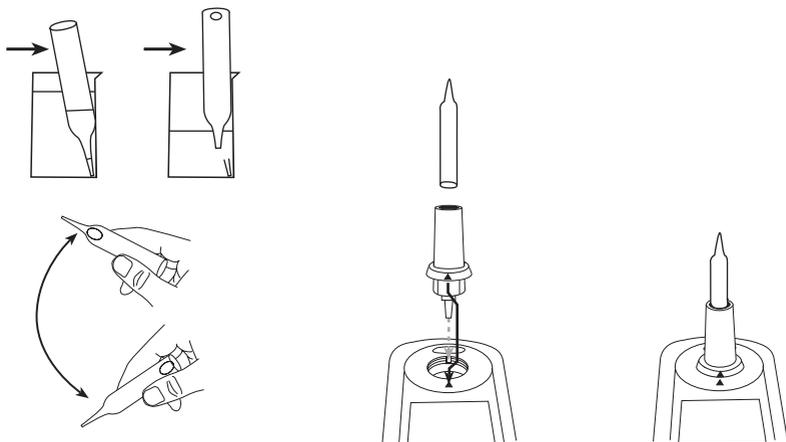
Respeitar as indicações de armazenamento, como, por exemplo, armazenar em local fresco.

Saquetas de pó:



Vacu-vials® da CHEMetrics:

As Vacu-vials® devem ser armazenadas em local escuro, à temperatura ambiente. Consultar indicações adicionais na ficha de dados de segurança.



1.2.2 Limpeza das cuvetes e dos acessórios de análise

Após cada análise efetuada, é necessário limpar cuidadosamente as cuvetes, as tampas e as varetas de agitação para evitar erros de interferência. O mínimo resíduo de reagentes pode provocar medições erradas.

Procedimento:

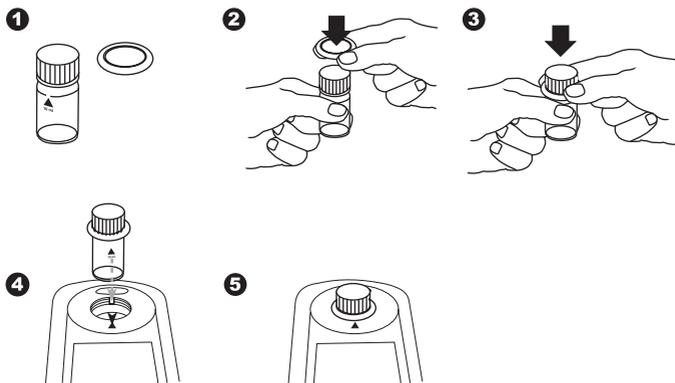
Limpar as cuvetes e os acessórios de análise imediatamente após efetuar a análise, se possível.

- Limpar as cuvetes e os acessórios de análise com um produto de limpeza para equipamentos de vidro de laboratório, como, por exemplo, Extran® MA 02 (neutro, com fosfato), Extran® MA 03 (alcalino, isento de fosfato) da Merck KGaA.
- Enxaguar cuidadosamente com água canalizada.
- Caso especificado nas "Observações", realizar a respetiva limpeza específica do método, por exemplo, enxaguar com ácido clorídrico diluído.
- Enxaguar cuidadosamente com água desmineralizada.
Água desmineraliza = água destilada

1.2.3 Indicações relativas à técnica de trabalho

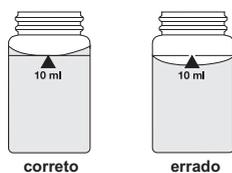
- Após cada análise efetuada, é necessário limpar cuidadosamente as cuvetes, as tampas e as varetas de agitação para evitar erros de interferência. O mínimo resíduo de reagentes pode provocar medições erradas.
- O exterior das cuvetes deve estar limpo e seco antes de se efetuar a análise. Impressões digitais ou gotas de água nas superfícies de transmissão de luz das cuvetes provocam medições erradas.
- Caso não esteja definida uma cuvete zero, é necessário efetuar o balanço zero e o teste com a mesma cuvete, dado que as cuvetes apresentam tolerâncias reduzidas entre si.
- Para efetuar o balanço zero e o teste, a cuvete tem de ser colocada no orifício de medição com a graduação do triângulo branco virada para a marca no aparelho.
- O balanço zero e o teste têm de ser realizados com a tampa da cuvete fechada. A tampa da cuvete tem de apresentar um anel vedante.

Posicionamento da cuvete (Ø 24 mm):

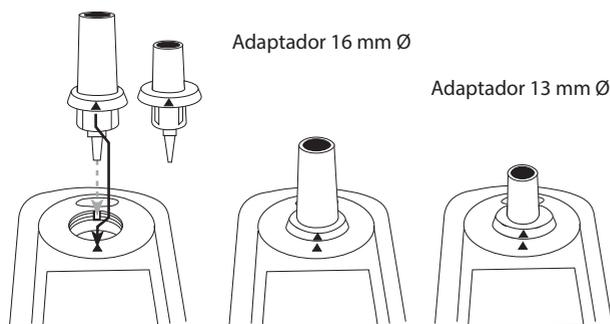


6. As bolhas de ar nas superfícies interiores da cuvete originam medições erradas. Neste caso, a cuvete deve ser fechada com a respetiva tampa e as bolhas devem ser eliminadas rodando a cuvete, antes de se realizar o teste.
7. Deve evitar-se a entrada de água no orifício de medição. A entrada de água no invólucro do fotómetro pode conduzir à destruição de componentes elétricos ou a danos provocados pela corrosão.
8. A sujidade presente na lente do orifício de medição origina medições erradas. As superfícies de transmissão de luz do orifício de medição devem ser verificadas e, se necessário, limpas a intervalos regulares. A limpeza deve ser efetuada com panos húmidos e cotonetes.
9. Elevadas diferenças de temperatura entre o fotómetro e o ambiente podem originar medições erradas, por exemplo, devido à formação de condensado na lente e na cuvete.
10. Durante o funcionamento, proteger o aparelho de luz solar direta.

Enchimento correto da cuvete:



Colocação do adaptador:



1.2.4 Diluição de amostras de água

Caso se pretenda obter uma diluição exata, proceder do seguinte modo:

Pipetar a amostra para um balão volumétrico de 100 ml, encher o balão com água desmineralizada até à marca e misturar bem.

Amostra de água [ml]	Fator de multiplicação
1	100
2	50
5	20
10	10
25	4
50	2

Retirar o volume de amostra com uma pipeta desta amostra de água diluída, conforme descrito nos métodos de análise, e efetuar a análise.

Atenção:

1. A diluição reduz a precisão.
2. Não é possível diluir as amostras de água para medir valores de pH, pois este procedimento origina valores medidos errados. Caso seja exibida a mensagem "Overrange", é necessário aplicar outro método de medição, como, por exemplo, um medidor de pH.

Água desmineraliza = água destilada

1.2.5 Correção para adição de volume

Caso se utilize uma quantidade elevada de ácidos ou bases para predefinir o valor de pH, é necessário corrigir o volume do resultado de medição exibido.

Exemplo:

Para definir o valor de pH, adicionam-se 5 ml de ácido clorídrico a 100 ml da amostra. O resultado de medição exibido é de 10 mg/l.

$$\text{Volume total} = 100 \text{ ml} + 5 \text{ ml} = 105 \text{ ml}$$

$$\text{Fator de correção} = 105 \text{ ml} / 100 \text{ ml} = 1,05$$

$$\text{Resultado corrigido} = 10 \text{ mg/l} \times 1,05 = 10,5 \text{ mg/l}$$

Parte 2

Manual de instruções

2.1 Colocação em funcionamento

2.1.1 Primeira colocação em funcionamento

Antes de colocar o aparelho em funcionamento pela primeira vez, é necessário colocar as pilhas fornecidas com o equipamento. Proceder conforme descrito no capítulo 2.1.2 Armazenamento de dados – Indicações importantes, 2.1.3 Substituir as pilhas.

Antes de colocar o aparelho em funcionamento pela primeira vez, realizar as seguintes definições no menu de modos:

- MODE 10: Selecionar o idioma
- MODE 12: Definir a data e a hora
- MODE 34: Executar "Daten Löschen"
- MODE 69: Executar "Anw.-M. init." para inicializar o sistema do método do utilizador

Para mais informações, consultar o Capítulo 2.4 Ajustes.

2.1.2 Armazenamento de dados – Indicações importantes

As pilhas asseguram a conservação dos resultados de medição e das definições guardadas. Caso seja necessário substituir as pilhas, os dados do MD600 são guardados durante aproximadamente 2 minutos. Se a substituição das pilhas demorar mais de 2 minutos, ocorrerá uma perda de dados total.

Recomendação: Para substituir as pilhas, tenha à sua disposição uma chave de fendas e pilhas novas.

2.1.3 Substituição das pilhas

Recomendação: Não utilizar pilhas recarregáveis!

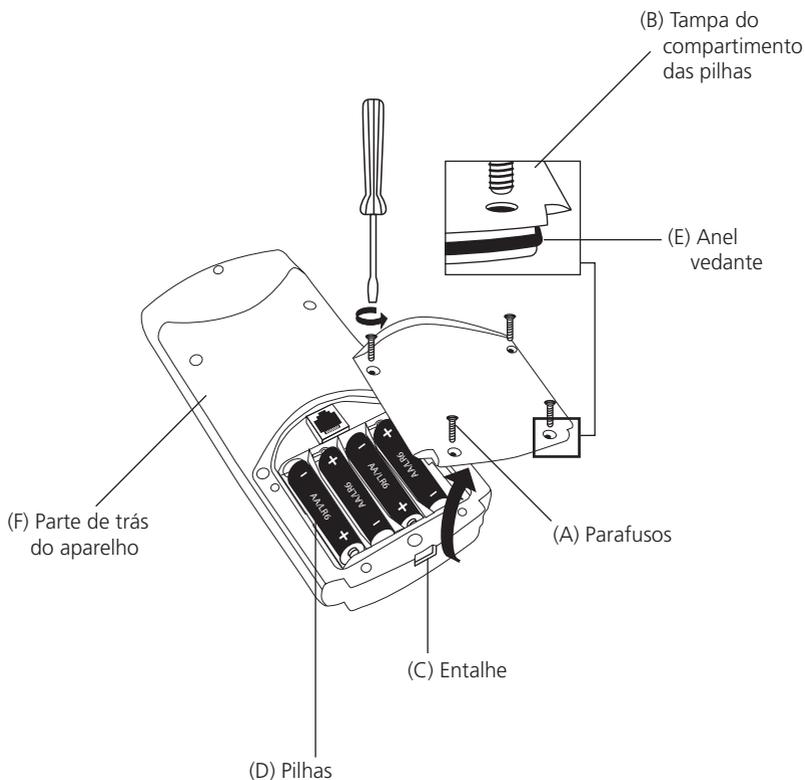
1. Desligar o aparelho.
2. Se necessário, retirar a cuvete do orifício de medição.
3. Pousar o aparelho sob uma superfície limpa e plana com a parte da frente virada para baixo.
4. Desaparafusar os quatro parafusos (A) existentes na tampa do compartimento das pilhas (B) na parte de baixo do aparelho.
5. Levantar a tampa do compartimento das pilhas (B) pressionando o entalhe (C) e retirar.
6. Retirar as pilhas usadas (D).
7. Colocar 4 pilhas novas.
Tenha o cuidado de inserir as pilhas com a polaridade correta!
8. Colocar o anel vedante (E) da tampa do compartimento das pilhas (B) na ranhura.
9. Colocar a tampa do compartimento das pilhas (B) no aparelho, sem deslocar o anel vedante (E).
10. Inserir os parafusos e apertar cuidadosamente.

ATENÇÃO:

Eliminar as pilhas conforme as normas locais.

2.1.4 Vista do aparelho:

- (A) Parafusos
- (B) Tampa do compartimento das pilhas
- (C) Entalhe
- (D) Pilha: 4 pilhas (Mignon AA/LR6)
- (E) Anel vedante
- (F) Parte de trás do aparelho



ATENÇÃO:

Para garantir estanqueidade total do fotômetro, o anel vedante (E) tem de estar na posição correta e a (B) tampa do compartimento das pilhas tem de estar aparafusada.

2.2 Funções dos botões

2.2.1 Resumo

	Ligar e desligar o fotómetro
	Premir o botão Shift para ativar os botões numéricos 0 a 9. Manter o botão Shift premido e premir o(s) botão(ões) numérico(s) desejado(s). Por exemplo: [Shift] + [1][1]
	Regressar à seleção de métodos ou ao menu anterior
	Botão de função: descrição no ponto correspondente do texto
	Botão de função: descrição no ponto correspondente do texto
	Botão de função: descrição no ponto correspondente do texto
	Confirmar dados introduzidos
	Menu de definições e outras funções
 	Deslocar o cursor para cima ou para baixo
	Guardar um resultado exibido
	Executar um balanço zero
	Executar uma medição
	Exibir data e hora/contagem decrescente do utilizador
	Ponto decimal

2.2.2 Exibição de data e hora



19:27:20 15.06.2015

Premir o botão ["relógio"].

A data e a hora são exibidas no visor.



Após aproximadamente 15 segundos, o aparelho volta à rotina anterior. Em alternativa, premir o botão [↵] ou ESC.

2.2.3 Contagem decrescente do utilizador

Esta função permite ao utilizador aplicar a sua própria contagem decrescente.



19:20:20 15.06.2015

Premir o botão ["relógio"].

A data e a hora são exibidas no visor.



Temporizador
mm : ss
99 : 99

Premir o botão ["relógio"].

O visor exibe o seguinte:

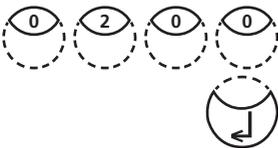
Premir o botão [↵] para aceitar a última contagem decrescente aplicada pelo utilizador

ou

Premir o botão Shift e um botão numérico para introduzir um novo valor. A introdução é feita com dois algarismos, em minutos e segundos, respetivamente.

Por exemplo: 2 minutos, 0 segundos = [Shift] + [0][2][0][0]

Confirmar a introdução com [↵].



Count-Down
2:00

Início: ↵

O visor exibe o seguinte:

Iniciar a contagem decrescente com o botão [↵].

Quando a contagem decrescente termina, o aparelho regressa à rotina anterior.

2.2.4 Iluminação de fundo



Premir os botões [Shift] + [F1] para ligar e desligar a iluminação de fundo. A iluminação de fundo desliga-se automaticamente durante a medição.

2.3 Modo de funcionamento



Ligar o aparelho premindo o botão [ON/OFF].

Auto-teste ...

O aparelho realiza um autoteste eletrônico.

2.3.1 Desativação automática

O aparelho desliga-se automaticamente depois de 20 minutos de inatividade. Nos últimos 30 segundos antes de se desligar, o aparelho emite um sinal sonoro. Nesse momento, é possível evitar a desativação premindo um botão.

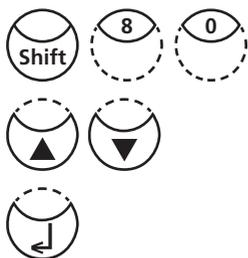
Enquanto o aparelho se encontra em funcionamento, por exemplo, durante uma contagem decrescente ou uma impressão, a desativação automática está desligada. Quando a atividade cessa, inicia-se novamente o tempo de espera de 20 minutos até à desativação automática.

2.3.2 Seleção de métodos

```
>> 35 Alcalinidade-p T
    30 Alcalin - Total T
    31 Alcalin-Tot HR T
    .....
```

O visor exibe uma lista de seleção:

É possível selecionar o método desejado de dois modos:



a) Introduzir diretamente o número do método, por exemplo: [Shift] + [8][0] para bromo

b) Selecionar o método desejado na lista de seleção, premindo os botões de seta [▲] ou [▼].

Confirmar a seleção com [↵].

2.3.2.1 Informações sobre os métodos (F1)

O botão F1 permite escolher entre a lista de seleção de métodos compacta ou pormenorizada.

```
100 Cloro T
0,01-6 mg/l Cl2
tablete
24 mm
DPD No 1
DPD No 3
```

Exemplo

Linha 1: Número e nome do método

Linha 2: Faixa de medição

Linha 3: Tipo de reagente

Linha 4: Cuvete

Linhas 5-7: Reagentes utilizados

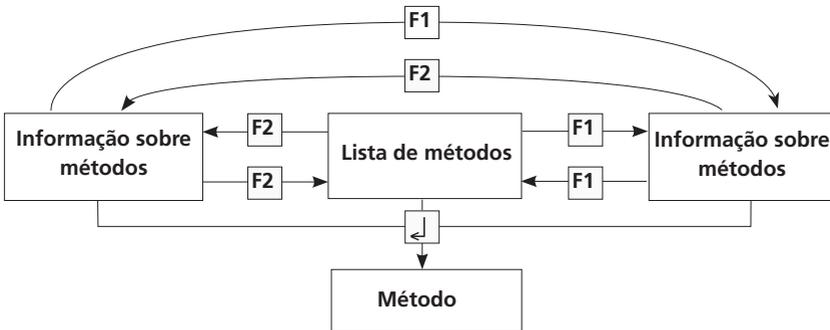
tube: Cuvete de reagente do teste em cuvette

2.3.2.2 Informações sobre a forma de citação (F2)

O botão F2 permite visualizar uma lista das formas de citação disponíveis, com as respetivas faixas de medição. Para alterar a forma de citação, consultar o Capítulo 2.3.7 Alteração da forma de citação, página 298.

320 Fosf Orto LR T
0.05-4 mg/l PO4
0.02-1.3 mg/l P
0.04-3 mg/l P2O5

Linha 1: Números e nomes de método
Linha 2: Faixa de medição com forma de citação 1
Linha 3: Faixa de medição com forma de citação 2
Linha 4: Faixa de medição com forma de citação 3



2.3.3 Diferenciação

Cloro T
>> Diferença
Livre
Total

Alguns métodos permitem uma diferenciação, como, por exemplo, o cloro. Neste caso, o sistema solicita informação sobre o tipo de medição, como, por exemplo, diferenciada, livre ou total.



Selecionar o tipo de medição desejado com os botões de seta [▲] ou [▼].



Confirmar a seleção com [↵].

2.3.4 Balanço zero (Zero)

Preparar Zero
Pressionar ZERO



Zero aceito
Preparar Teste
Pressionar TEST

O visor exibe o seguinte:

Preparar uma cuvete limpa conforme descrito no método de análise e colocá-la no orifício de medição com a marca da cuvete virada para a marca no aparelho.

Premir o botão [ZERO].

O visor exibe o seguinte:

2.3.5 Realização de análises (Test)

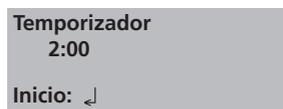
Após terminar o balanço zero, retirar a cubete do orifício de medição. Em seguida, realizar a análise conforme descrito no respetivo método.

Após serem exibidos os resultados de medição, é possível:

- alterar a forma de citação em alguns métodos,
- guardar e/ou imprimir os resultados,
- realizar mais medições com o mesmo balanço zero ou
- selecionar um novo método.

2.3.6 Cumprimento dos tempos de reação (Count-Down)

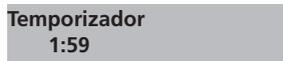
Este fotómetro inclui uma função de temporizador, o denominado Count-Down ou contagem decrescente, para garantir que os tempos de reação são cumpridos.



As instruções do operador apresentam o seguinte:



- Premir o botão [↻]
Preparar a amostra, iniciar a contagem decrescente com [↻] e, após terminar a contagem decrescente, prosseguir conforme descrito no método. Para o efeito, a cubete não é colocada no orifício de medição.



- Premir o botão [TEST].
Preparar a amostra conforme descrito no método e colocar a cubete no orifício de medição. A contagem decrescente é exibida premindo o botão [TEST] e inicia-se automaticamente. A medição realiza-se automaticamente após terminar a contagem decrescente.

Observações:

1. A contagem decrescente em curso pode ser terminada premindo o botão [↻]. A medição realiza-se imediatamente. Neste caso, o utilizador é responsável por garantir o tempo de reação necessário.

O incumprimento dos tempos de reação pode originar resultados de medição incorretos.

2. O tempo de espera remanescente é continuamente exibido.

Nos últimos 10 segundos antes do final do tempo de espera, o aparelho emite um sinal sonoro.

2.3.7 Alteração da forma de citação

Alguns métodos permitem alterar a “forma de citação” do resultado do teste efetuado. Assim que o resultado do teste for exibido no visor, premir os botões de seta [▲] ou [▼].

Exemplo:

320 Phosphat LR T	-----[▼]----->	320 Phosphat LR T	-----[▼]----->	320 Phosphat LR T
0.05-4 mg/l PO ₄		0.02-1.3 mg/l P		0.04-3 mg/l P ₂ O ₅
	<-----[▲]-----		<-----[▲]-----	
1.00 mg/l PO ₄		0.33 mg/l P		0.75 mg/l P ₂ O ₅

Caso a forma de citação de um resultado de teste seja alterada, a apresentação da faixa de medição no visor é automaticamente configurada. Não é possível alterar a forma de citação de um resultado de teste guardado anteriormente. O sistema memoriza a última forma de citação utilizada, aplicando-a quando o método for usado novamente. A possibilidade de alterar a forma de citação num método é sempre indicada no manual. Os botões de seta indicam as formas de citação possíveis e são apresentados depois das observações do respetivo método:

- ▲ PO₄
P
- ▼ P₂O₅

2.3.8 Guardar o resultado de medição



Premir o botão [STORE] enquanto o resultado de medição é exibido.

Código No.:

O visor exibe o seguinte:



- O utilizador pode introduzir um código numérico de até 6 algarismos. (O número de código pode fornecer informações sobre o utilizador ou o local de recolha da amostra, por exemplo.)



Confirmar a introdução do número de código com [↵].

- Se não for necessário introduzir o número de código, confirmar diretamente com [↵]. (O sistema atribui automaticamente o número de código 0.)

O conjunto de dados completo é guardado, incluindo data, hora, número de código, método e resultado de medição.

Armazenado!

O visor exibe o seguinte:

Em seguida, é exibido novamente o resultado de medição.

**so 900 mem disponív.
Liberar memória**

**ainda livres 29
Liberar memória**

Observação:

O número de posições de memória livres é exibido no visor:

Se o número de posições de memória for inferior a 30, o visor exibe o seguinte:

Limpar a memória logo que possível (consultar o capítulo "Eliminar resultados de medição guardados"). Se a memória não oferecer mais posições livres, não é possível guardar mais resultados.

2.3.9 Imprimir o resultado de medição (módulo de infravermelhos IRIM, opcional)

É possível imprimir o resultado de medição sem guardar previamente, se o IRIM estiver ligado (consultar o capítulo 2.5) e estiver estabelecida uma ligação com a impressora.



Premir o botão [F3].

O sistema imprime o registo de dados completo, incluindo data, hora, método e resultado de medição. Exemplo de impressão:

**100 Cloro T
0.01-6 mg/l Cl2
Modo-Profi: não
2015-07-01 14:53:09
número atual.: 1
Código No.: 007
4,80 mg/l Cl2**

O é um número interno atribuído automaticamente quando o sistema memoriza um resultado de medição. Este número é exibido apenas na impressão.

2.3.10 Realizar medições adicionais



**Zero aceite
Preparar Teste
Pressionar TEST**

Caso se pretenda medir mais amostras com o mesmo método, é possível:

- Premir o botão [TEST]
O visor exibe o seguinte:



Confirmar com [TEST].

ou:



- Premir o botão [ZERO] para realizar um novo balanço zero.

**Preparar Zero
Pressionar ZERO**

O visor exibe o seguinte:

2.3.11 Selecionar um novo método



O fotómetro volta à seleção de métodos premindo o botão [ESC].



Também é possível introduzir diretamente um novo número de método, por exemplo, [Shift] + [1][6][0] para CyA-TEST (ácido cianúrico).



Confirmar a introdução com [↵].

2.3.12 Medir a absorção

Faixa de medição: -2600 mAbs a +2600 mAbs

N.º de método	Designação
900	mAbs 430 nm
910	mAbs 530 nm
920	mAbs 560 nm
930	mAbs 580 nm
940	mAbs 610 nm
950	mAbs 660 nm

Selecionar o comprimento de onda desejado da lista de seleção de métodos ou introduzindo o número de método correspondente.

900 mAbs 430 nm
-2600 mAbs - + 2600 mAbs
Preparar Zero
Pressionar ZERO

O visor exibe o seguinte, por exemplo:

Realizar o balanço zero sempre com uma cuvete cheia, por exemplo, com água desmineralizada.

Zero aceite
Preparar Teste
Pressionar TEST

O visor exibe o seguinte:

Realizar a medição da amostra.

500 mAbs

O visor exibe o seguinte, por exemplo:

DICA: A utilização da contagem decrescente do utilizador pode facilitar o cumprimento dos tempos de reação (Capítulo 2.2.3, página 294).

2.4 Definições: Resumo das funções MODE

Função MODE	N.º	Descrição breve	Página
Ajustar	40	Ajuste de métodos especial	316
Ativar listaM	61	Lista de métodos do utilizador, ativar todos os métodos	327
Brilho LCD	81	Definir o brilho do visor	338
Cal. Usuário (ajuste do utilizador)	45	Guardar o ajuste do utilizador	322
Cancelar calib.	46	Eliminar o ajuste do utilizador	323
Contraste LCD	80	Definir o contraste do visor	338
Deletar dados	34	Eliminar todos os resultados de medição guardados	315
Desativar ListaM	62	Lista de métodos do utilizador, desativar todos os métodos	327
Idioma	10	Definir o idioma	302
Impressão par.	29	Definir as opções de impressão	310
Imprimir	20	Imprimir todos os resultados de medição guardados	306
Imprimir código	22	Imprimir os resultados de medição de um intervalo de número de código	308
Imprimir, data	21	Imprimir os resultados de medição de um determinado período de tempo	307
Imprimir método	23	Imprimir os resultados de medição de um método selecionado	309
Info-Sistema	91	Informações sobre o fotómetro, por exemplo a versão de software atual	339
Langelier	70	Cálculo do índice de saturação de Langelier	336
Lista Métodos	60	Editar a lista de métodos do utilizador	326
Memória, código	32	Visualizar os resultados de medição de um intervalo de número de código	313
Memória, dados	30	Visualizar todos os resultados de medição guardados	311
Memória, data	31	Visualizar os resultados de medição de um determinado período de tempo	312
Memória, método	33	Visualizar os resultados de medição de um método selecionado	314
Modo-Profi	50	Ligar e desligar as instruções do operador pormenorizadas (função de laboratório)	324
OTZ	55	One Time Zero (OTZ)	325

Função MODE	N.º	Descrição breve	Página
Relógio	12	Definir data e hora	303
Sinal sonoro	14	Ligar e desligar o sinal sonoro que indica o final da medição	305
Som do teclado	11	Ligar e desligar o sinal sonoro de confirmação dos botões	303
Temperatura	71	Definir para °C ou °F para o modo 70 de Langelier	337
Temporizador	13	Ligar e desligar a contagem decrescente para cumprir os tempos de reação	304
User concentr. (concentração do utilizador)	64	Introduzir dados para criar um método de concentração	328
User m. clear (eliminar métodos do utilizador)	66	Eliminar todos os dados de um polinómio específico do utilizador ou de um método de concentração	333
User m. init. (iniciar métodos do utilizador)	69	Inicializar o sistema de método do utilizador (polinómios e concentração)	335
User m. print (imprimir métodos do utilizador)	67	Imprimir todos os dados memorizados junto com o modo 64 (concentração) e o modo 65 (polinómios).	334
User polynoms (polinómios do utilizador)	65	Introduzir dados para criar um polinómio específico do utilizador	330

O aparelho memoriza as definições selecionadas, mesmo após ser desligado. Para alterar as definições, é necessário configurar novamente o sistema.

2.4.1 Em branco por razões técnicas

2.4.2 Definições básicas do aparelho 1

Seleção do idioma



Premir os botões [MODE], [Shift] + [1][0].



Confirmar a introdução com [↵].



O visor exibe o seguinte:

Selecionar o idioma desejado com os botões de seta [▲] ou [▼].



Confirmar a seleção com [↵].

Som do teclado



Premir os botões [MODE], [Shift] + [1][1].



Confirmar a introdução com [↵].

<Som do teclado>
ON: 1 OFF: 0

O visor exibe o seguinte:



- Premir os botões [Shift] + [0] para desligar o som do teclado.



- Premir os botões [Shift] + [1] para ligar o som do teclado.



Confirmar a introdução com [↵].

Observação:

Com determinações que incluem um tempo de reação, o sistema emite um sinal sonoro nos últimos 10 segundos antes de terminar a contagem decrescente, mesmo com o som do teclado desligado.

Data e hora



Premir os botões [MODE], [Shift] + [1][2].



Confirmar a introdução com [↵].

<Relógio>
AA-MM-DD hh:mm
--:-- :--:--

O visor exibe o seguinte:

A introdução é feita com dois algarismos, com a seguinte sequência:

AA-MM-DD hh:mm
15-05-14 --:-- :--:--

Ano, mês, dia,
por exemplo: 14 de maio de 2015 = [Shift] + [1][5][0][5][1][4]

AA-MM-DD hh:mm
15-05-14 15:07

Horas, minutos,
por exemplo: 15 horas, 7 minutos = [Shift] + [1][5][0][7]



Confirmar a introdução com [↵].

Observação:

Ao confirmar a introdução com [↵], os segundos são automaticamente ajustados para zero.

Contagem decrescente (cumprimento dos tempos de reação, Count-Down)

Alguns métodos exigem o cumprimento de tempos de reação definidos. Estes tempos de espera estão integrados, por norma, no próprio método através de uma função de temporizador, a contagem decrescente.

A contagem decrescente pode ser desativada em *todos* os métodos do seguinte modo:



Premir os botões [MODE], [Shift] + [1][3].



Confirmar a introdução com [↵].

<Temporizador>
ON: 1 OFF: 0

O visor exibe o seguinte:



- Premir os botões [Shift] + [0] para desativar a contagem decrescente.



- Premir os botões [Shift] + [1] para ativar a contagem decrescente.



Confirmar a introdução com [↵].

Observações:

1. Durante a medição, a contagem decrescente em curso pode ser desativada premindo o botão [↵] (aplicável em determinações em série, por exemplo).

A contagem decrescente do utilizador está disponível mesmo com a contagem decrescente desativada.

2. Se a contagem decrescente for desativada, o utilizador é responsável por garantir o tempo de reação necessário.

O incumprimento dos tempos de reação pode originar resultados de medição incorretos.

Sinal sonoro

O fotômetro necessita de aproximadamente 8 segundos para realizar um balanço zero ou uma medição. No final da medição, ouve-se um sinal sonoro breve.



Premir os botões [MODE], [Shift] + [1][4].



Confirmar a introdução com [↵].

<Sinal sonoro>
ON: 1 OFF: 0

O visor exibe o seguinte:



- Premir os botões [Shift] + [0] para desativar o sinal sonoro.



- Premir os botões [Shift] + [1] para ativar o sinal sonoro.



Confirmar a introdução com [↵].

Observação:

Com determinações que incluem um tempo de reação, o sistema emite um sinal sonoro nos últimos 10 segundos antes de terminar a contagem decrescente, mesmo com o sinal sonoro desligado.

2.4.3 Imprimir resultados de medição guardados

Imprimir todos os resultados de medição



Premir os botões [MODE], [Shift] + [2][0].



Confirmar a introdução com [↵].

<Imprimir>
Imprimir dados
Início: ↵
Cancelar: ESC

O visor exibe o seguinte:



Premir o botão [↵] permite imprimir todos os resultados de teste guardados.

Imprimir
No. do Teste:

O visor exibe o seguinte, por exemplo:

Após terminar a impressão, o fotómetro regressa à seleção de menus.

Observação:

1. É possível cancelar a introdução com [ESC].
São impressos todos os resultados de teste guardados.
2. Consultar o Capítulo 2.5.1 Imprimir dados.

Imprimir os resultados de medição de um determinado período de tempo



Premir os botões [MODE], [Shift] + [2][1].



Confirmar a introdução com [←].

<Imprimir, data>
Por data
De AA-MM-DD
_ _ _ _

O visor exibe o seguinte:

Introduzir a data de início com a sequência ano, mês, dia por exemplo: 14 de maio de 2015 = [Shift] + [1][5][0][5][1][4]



Confirmar a introdução com [←].

Até AA-MM-TT
_ _ _ _

O visor exibe o seguinte:

Introduzir a data de fim com a sequência ano, mês, dia por exemplo: 19 de Maio de 2015 = [Shift] + [1][5][0][5][1][9]



Confirmar a introdução com [←].

Por 14.05.2009
Até 19.05.2009
Início: ↓
Cancelar: ESC

O visor exibe o seguinte:

Premir o botão [↓] permite imprimir todos os resultados de teste guardados no período indicado.

Após terminar a impressão, o fotómetro regressa ao menu de modos.

Observação:

1. É possível cancelar a introdução com [ESC].
2. Para imprimir resultados de teste de um único dia, introduzir a mesma data na data de início e de fim.
3. Consultar o Capítulo 2.5.1 Imprimir dados.

Imprimir os resultados de medição de um intervalo de número de código



Premir os botões [MODE], [Shift] + [2][2].



Confirmar a introdução com [↵].

<Imprimir código>
Pelo código
De _ _ _ _ _

O visor exibe o seguinte:

Introduzir o número de código inicial com, no máximo, 6 algarismos, por exemplo: [Shift] + [1].



Confirmar a introdução com [↵].

Até _ _ _ _ _

O visor exibe o seguinte:

Introduzir o número de código final com, no máximo, 6 algarismos, por exemplo: [Shift] + [1][0].



Confirmar a introdução com [↵].

De 000001
Até 000010
Início: ↵
Cancelar: ESC

O visor exibe o seguinte:

Premir o botão [↵] permite imprimir todos os resultados de teste guardados do intervalo de número de código selecionado.

Após terminar a impressão, o fotómetro regressa ao menu de modos.

Observação:

1. É possível cancelar a introdução com [ESC].
2. Para imprimir apenas resultados de teste do mesmo número de código, introduzir o mesmo número no código inicial e no código final.
3. Para imprimir todos os resultados de teste sem número de código (número de código igual a 0), introduzir um zero nos valores inicial e final: [Shift] + [0].
4. Consultar o Capítulo 2.5.1 Imprimir dados.

Imprimir os resultados de medição de um método selecionado



Premir os botões [MODE], [Shift] + [2][3].



Confirmar a introdução com [↵].

```
<Imprimir método>
>>35 Alcalinidade-p T
30 Alcalin-Total T
31 Alcalin-Tot HR T
```

O visor exibe o seguinte, por exemplo:

Selecionar o método desejado da lista ou introduzi-lo diretamente.



Confirmar a introdução com [↵].



Com métodos diferenciados, selecionar novamente e confirmar com o botão [↵].

```
<Imprimir>
Método
35 Alcalinidade-p T
Início: ↵
Cancelar: ESC
```

O visor exibe o seguinte, por exemplo:

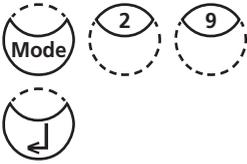
Premir o botão [↵] permite imprimir todos os resultados de teste guardados do método selecionado.

Após terminar a impressão, o fotómetro regressa ao menu de modos.

Observação:

1. É possível cancelar a introdução com [ESC].
2. Consultar o Capítulo 2.5.1 Imprimir dados.

Parâmetro de impressão



Premir os botões [MODE], [Shift] + [2][9].

Confirmar a introdução com [↵].

<Impressão par.>
2: Baud rate

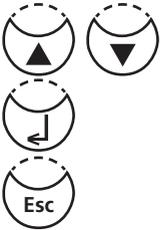
Cancelar: ESC

O visor exibe o seguinte:

Premir os botões [Shift] + [2] para definir a velocidade de transmissão.

<Baudrate>
é: 19200
Selecionar: [▲] [▼]
Salvar: ↵
Cancelar: ESC

O visor exibe o seguinte:



Premir os botões de seta [▼] ou [▲] para selecionar a velocidade de transmissão desejada. (1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200)

Confirmar a introdução com [↵].

Terminar com o botão [ESC].

Voltar ao menu de modos com o botão [ESC].

Voltar à seleção de métodos com o botão [ESC].

2.4.4 Visualizar/eliminar resultados de medição guardados

Visualizar todos os resultados de medição guardados



Premir os botões [MODE], [Shift] + [3][0].



Confirmar a introdução com [↵].

<Memória, dados>
Mostrar Dados
Início: ↵ **Cancelar:** ESC
Imprimir: F3
Imprimir tudo: F2

O visor exibe o seguinte:

Os conjuntos de dados são exibidos por ordem cronológica, começando pelo último resultado de medição guardado. Premir o botão [↵] permite visualizar todos os resultados de teste guardados.

- O botão [F3] permite imprimir o resultado exibido no visor.
- O botão [F2] permite imprimir todos os resultados.
- Terminar com o botão [ESC].
- Visualizar o conjunto de dados seguinte com o botão [▼].
- Visualizar o conjunto de dados anterior com o botão [▲].



Não há dados

Se a memória estiver vazia, o visor exibe o seguinte:

Visualizar resultados de medição guardados de um determinado período de tempo



Premir os botões [MODE], [Shift] + [3][1].



Confirmar a introdução com [↵].

<Memória, data>
Por data
De AA-MM-DD

O visor exibe o seguinte:

Introduzir a data de início com a sequência ano, mês, dia.

Por exemplo: 14 de maio de 2015 = [Shift] + [1][5][0][5][1][4].



Confirmar a introdução com [↵].

Até AA-MM-DD

O visor exibe o seguinte:

Introduzir a data de fim com a sequência ano, mês, dia.
Por exemplo: 19 de maio de 2015 = [Shift] + [1][5][0][5][1][9].



Confirmar a introdução com [↵].

Por 14.05.2015
Até 19.05.2015
Início: ↵ Cancelar: ESC
Imprimir: F3
Imprimir tudo: F2

O visor exibe o seguinte:

Premir o botão [↵] permite visualizar todos os resultados de teste guardados no período indicado.

- O botão [F3] permite imprimir o resultado exibido no visor.
- O botão [F2] permite imprimir todos os resultados selecionados.
- Terminar com o botão [ESC].

Observação:

1. É possível cancelar a introdução com [ESC].
2. Para exibir resultados de teste de um único dia, introduzir a mesma data na data de início e de fim.

Visualizar resultados de medição guardados de um intervalo de número de código



Premir os botões [MODE], [Shift] + [3][2].



Confirmar a introdução com [↵].

<Memória, código>
Pelo Código
De _ _ _ _ _

O visor exibe o seguinte:

Introduzir o número de código inicial com, no máximo, 6 algarismos, por exemplo: [Shift] + [1].



Confirmar a introdução com [↵].

Até _ _ _ _ _

O visor exibe o seguinte:

Introduzir o número de código final com, no máximo, 6 algarismos, por exemplo: [Shift] + [1][0].



Confirmar a introdução com [↵].

De 000001
Até 000010
Início: ↵ Cancelar: ESC
Imprimir: F3
Imprimir tudo: F2

O visor exibe o seguinte:

- Premir o botão [↵] permite visualizar todos os resultados de teste guardados do intervalo de número de código selecionado.
- O botão [F3] permite imprimir o resultado exibido no visor.
- O botão [F2] permite imprimir todos os resultados selecionados.
- Terminar com o botão [ESC].

Observação:

1. É possível cancelar a introdução com [ESC].
2. Para visualizar apenas resultados de teste do mesmo número de código, introduzir o mesmo número no código inicial e no código final.
3. Para visualizar todos os resultados de teste sem número de código (número de código igual a 0), introduzir um zero nos valores inicial e final com [Shift] + [0].

Aceder aos resultados de medição de um método selecionado



Premir os botões [MODE], [Shift] + [3][3].



Confirmar a introdução com [↵].

```
<Memória, método>
>>35 Alcalinidade-p T
30 Alcalin-Total T
31 Alcalin-Tot HR T
```

O visor exibe o seguinte, por exemplo:

Selecionar o método desejado da lista ou introduzi-lo diretamente.



Confirmar a introdução com [↵].

Com métodos diferenciados, selecionar novamente e confirmar com o botão [↵].

```
<Memória, método>
Método
80 Bromo T
Início: ↵ Cancelar: ESC
Imprimir: F3
Imprimir tudo: F2
```

O visor exibe o seguinte:

- Premir o botão [↵] permite visualizar todos os resultados de teste guardados do método selecionado.
- O botão [F3] permite imprimir o resultado exibido no visor.
- O botão [F2] permite imprimir todos os resultados selecionados.
- Terminar com o botão [ESC].

Eliminar resultados de medição guardados



Premir os botões [MODE], [Shift] + [3][4].



Confirmar a introdução com [↵].

<Deletar dados>
Deletar todos os dados
SIM: 1 , Não: 0

O visor exibe o seguinte:



- Premir os botões [Shift] + [0] para guardar os dados na memória.



- Após premir os botões [Shift] + [1], o sistema exibe a seguinte pergunta de segurança:

<Deletar dados>
Deletar dados: ↵
Deletar todos os dados: ESC

Premir o botão [↵] para eliminar.

ATENÇÃO:
São eliminados todos os resultados de teste guardados

ou sair do menu premindo o botão ESC, caso não se pretenda eliminar os dados.

Observação:

1. São eliminados todos os resultados de teste guardados.

2.4.5 Ajuste

Método 191, dureza cálcica – Ajustar um valor de branco de método



Premir sucessivamente os botões [MODE], [Shift] + [4] [0].



Confirmar a introdução com [↵].

<Ajustar>

1: M191 Ca Dureza 2 T
2: M191 canc. 0 calib.
3: M170 Fluoretos L

O visor exibe o seguinte:



Premir os botões [Shift] + [1].

<Ajustar>

M191 Ca Dureza 2 T
Preparar Zero
Pressionar ZERO

O visor exibe o seguinte:



1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com **10 ml de água desmineralizada** (obs. 2) e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição e esvaziar.
5. Pipetar 100 ml de água isenta de cálcio para um copo adequado (obs. 3, 4).
6. Adicionar **10 pastilhas de CALCIO H No. 1** diretamente do blister a estes 100 ml, esmagar com uma vareta de agitação limpa e dissolver completamente.
7. **Adicionar 10 pastilhas de CALCIO H No. 2** diretamente do blister à mesma água, esmagar com uma vareta de agitação limpa e dissolver completamente.
8. Premir o botão [↵].
Aguardar durante **2 minutos de tempo de reação**.



Zero aceito
Temporizador
2:00

Início: ↵

Depois de terminado o tempo de reação, proceder da seguinte forma:

9. Lavar previamente a cuvete com a solução com cor e encher em seguida com esta solução.

Preparar Teste Pressionar TEST

10. Premir o botão **TEST**.

armazenado!

O valor de branco de método específico do lote foi guardado.



Premir o botão [↵] para regressar ao menu de modos.

Observações:

1. Caso se utilizem lotes novos de pastilhas de CALCIO, é necessário ajustar novamente o valor de branco de método, de modo a otimizar os valores medidos.
2. Água desmineralizada ou água canalizada.
3. Caso não esteja disponível água isenta de cálcio, é possível mascarar os iões de cálcio com o auxílio de EDTA.
Preparação: Adicionar 50 mg (a ponta de uma espátula) de EDTA a 100 ml de água e dissolver.
4. Para obter um valor de branco de método preciso, é necessário retirar para análise exatamente o volume de amostra de 100 ml estabelecido.

Método 191, dureza cálcica – Repor o valor de fábrica do valor de branco de método



Premir sucessivamente os botões [MODE], [Shift] + [4] [0].



Confirmar a introdução com [↵].

<Ajustar>
1: M191 Ca Dureza 2 T
2: M191 canc. 0 calib.
3: M170 Fluoretos L

O visor exibe o seguinte:



Premir os botões [Shift] + [2].

<Ajustar>
2: M191 canc. 0 calib.
Reset ?
SIM: Shift + 1
Não: Shift + 0

O visor exibe o seguinte:



Premir os botões [Shift] + [0] para guardar o valor de branco de método.



Premir os botões [Shift] + [1] para eliminar o valor de branco de método e repor o valor de fábrica.

No final, o aparelho regressa ao menu de modos.

Método 170, fluoreto



Premir sucessivamente os botões [MODE], [Shift] + [4] [0].



Confirmar a introdução com [↵].

<Ajustar>

1: M191 Ca Dureza 2 T
2: M191 canc. 0 calib.
3: M170 Fluoretos L

O visor exibe o seguinte:



Premir os botões [Shift] + [3].

<Ajustar>

M170 Fluoretos L
ZERO: Água deionizad
Pressionar ZERO

O visor exibe o seguinte:

1. Encher uma cuvete de 24 mm limpa com exatamente **10 ml de água desmineralizada** e fechar bem com a tampa da cuvete.
2. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .
3. Premir o botão **ZERO**.
4. Retirar a cuvete do orifício de medição.
5. Adicionar aos 10 ml de água desmineralizada **exatamente 2 ml de solução reagente SPADNS** .
Atenção: A cuvete está muito cheia!
6. Fechar bem a cuvete com a tampa e misturar o conteúdo rodando a cuvete.
7. Colocar a cuvete no orifício de medição.
Posicionamento \bar{X} .

Zero aceito
T1: 0 mg/l F
Pressionar TEST

8. Premir o botão **TEST**.
9. Retirar a cubete do orifício de medição, limpar cuidadosamente a cubete e a respetiva tampa e encher com **exatamente 10 ml de padrão de fluoreto** (concentração 1 mg/l F).
10. Adicionar aos 10 ml de padrão de fluoreto **exatamente 2 ml de solução reagente SPADNS**.
Atenção: A cubete está muito cheia!
11. Colocar a cubete no orifício de medição.
Posicionamento Σ .

T1 aceito
T2: 1 mg/l F
Pressionar TEST

12. Premir o botão **TEST**.

Ajuste aceito

O visor exibe o seguinte:



Confirmar com o botão [↵].



Voltar à seleção de métodos com o botão [ESC].



Selecionar o método de fluoreto com os botões [Shift] + [1][7][0] e [↵].



Error, absorbance
T2>T1

Se o sistema exibir uma mensagem de erro, repetir o ajuste.

Observações:

1. Caso se utilize um novo lote de solução reagente SPADNS, é necessário efetuar um novo ajuste com esse lote (cf. Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500 F D., pp. 4–82).
2. O resultado da análise depende fortemente do volume exato da amostra e do reagente. Dosear o volume da amostra e do reagente exclusivamente com uma pipeta volumétrica de 10 ml e 2 ml (classe A), respetivamente.

Ajuste do utilizador

Procedimento:

- Utilizar um padrão de concentração conhecida em vez da amostra de água definida na descrição do método.
- Recomenda-se a utilização de padrões indicados na documentação técnica correspondente (DIN EN, ASTM, normas nacionais) ou de padrões líquidos de concentração conhecida disponíveis em revendedores especializados.
- Após a medição, é possível definir e guardar o resultado do teste para o valor nominal do padrão (consultar em baixo).
- Nos métodos diferenciados só é possível ajustar a forma básica, ou seja, no método "Cloro com pastilhas", por exemplo, de entre as três possibilidades disponíveis, "diferenciado, livre e total", tem de se escolher a variante "livre" para efetuar um ajuste.
- Alguns métodos não podem ser ajustados, efetuando-se o ajuste indiretamente através do método básico. Consultar a lista da visão geral.

Consequências:

- Os métodos ajustados são identificados com um nome de método apresentado pela ordem inversa.
- Com exceção dos métodos 103, 110 e 111 e "Cloro (KI) HR", que exigem um ajuste independente, o ajuste do método básico 100 "Cloro livre com pastilhas" influencia todos os outros métodos de DPD (pastilhas e reagente líquido). Consultar a lista da visão geral.
- Nos métodos como, por exemplo, "Dióxido de cloro em presença de cloro", o ajuste do método básico reflete-se quer no valor de dióxido de cloro, quer no valor de cloro.
- No caso de métodos diferenciados, como, por exemplo, cobre (dif., liv., tot.), o ajuste da variante "livre" também influencia as restantes determinações deste método, neste exemplo, o cobre diferenciado e total.

Reposição do ajuste:

Após ser eliminado o ajuste do utilizador, o ajuste original de fábrica fica novamente ativo.

Observações:

Não é possível ajustar o método de fluoreto com o modo 45, dado que este método exige um ajuste especial (consultar o modo 40, Capítulo "Método 170, fluoreto").

Resumo

N.º	Método	Intervalo recomendado para o ajuste do utilizador
20	Acidez	1–3 mmol/l
30	Alcalinidade m	50–150 mg/l CaCO ₃
31	Alcalinidade m HR T	50–300 mg/l CaCO ₃
35	Alcalinidade p	100–300 mg/l CaCO ₃
40	Alumínio T	0,1–0,2 mg/l Al
50	Alumínio PP	0,1–0,2 mg/l Al
60	Amónio T	0,3–0,5 mg/l N
62	Amónio PP	0,3–0,5 mg/l N
65	Amónio LR TT	1 mg/l N
66	Amónio HR TT	20 mg/l N
280	Azoto tot. LR	10 mg/l N
281	Azoto tot. HR	50–100 mg/l N
85	Boro T	1 mg/l B
80	Bromo T	Ajuste através do método básico 100, Cloro livre
81	Bromo PP	Ajuste através do método básico 110, Cloro livre
157	Cianeto	0,1–0,3 mg/l CN
90	Cloreto	10–20 mg/l Cl ₂
92	Cloreto L	10–15 mg/l Cl ₂

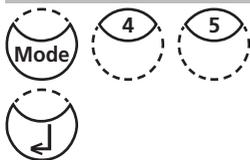
N.º	Método	Intervalo recomendado para o ajuste do utilizador
100	Cloro T	0,5–1,5 mg/l Cl ₂
103	Cloro HR T	0,5–6 mg/l Cl ₂
101	Cloro L	Ajuste através do método básico 100, Cloro livre
110	Cloro PP	0,5–1 mg/l Cl ₂
111	Cloro HR PP	4–5 mg/l Cl ₂
105	Cloro (KI) HR	70–150 mg/l Cl ₂
150	Cobre T	0,5–1,5 mg/l Cu
151	Cobre L	2–3 mg/l Cu
153	Cobre PP	0,5–1,5 mg/l Cu
204	Cor	Faixa de funcionamento
130	CQO LR	100 mg/l O ₂
131	CQO MR	500 mg/l O ₂
132	CQO HR	5 g/l O ₂
125	Cromo	1 mg/l Cr
160	CyA-TEST	30–60 mg/l CyA
165	DEHA T	200–400 µg/l DEHA
167	DEHA PP	200 µg/l DEHA
120	Dióxido de cloro T	Ajuste através do método básico 100, Cloro livre
122	Dióxido de cloro PP	Ajuste através do método básico 110, Cloro livre
350	Dióxido de Sílico T	0,5–1,5 mg/l SiO ₂
351	Dióxido de Sílico LR PP	1 mg/l SiO ₂
352	Dióxido de Sílico HR PP	50 mg/l SiO ₂
353	Dióxido de Sílico L	4–6 mg/l SiO ₂
190	Dureza, cálcio	100–200 mg/l CaCO ₃
191	Dureza, cálcio	100–200 mg/l CaCO ₃
200	Dureza, total	15–25 mg/l CaCO ₃
201	Dureza, total HR	Ajuste através do método básico 200 Dureza, total
220	Ferro T	0,3–0,7 mg/l Fe
222	Ferro PP	0,1–2 mg/l Fe
223	Ferro (TPTZ) PP	0,3–0,7 mg/l Fe
224	Ferro (Fe in Mo) PP	0,5–1,5 mg/l Fe
225	Ferro LR L	0,5–1,5 mg/l Fe
226	Ferro LR 2 L	1–15 mg/l Fe
227	Ferro HR L	6–8 mg/l Fe
170	Fluoreto	Ajuste de dois passos com 0 e 1 mg/l F com modo 40
320	Fosfato LR T	1–3 mg/l PO ₄
321	Fosfato HR T	30–50 mg/l PO ₄
323	Fosfato, orto PP	0,1–2 mg/l PO ₄
324	Fosfato, orto KT	3 mg/l PO ₄
327	Fosfato 1, orto C	20–30 mg/l PO ₄
328	Fosfato 2, orto C	1–3 mg/l PO ₄
325	Fosfato, hidr. KT	0,3–6 mg/l P
326	Fosfato, tot. KT	0,3–0,6 mg/l P
334	Fosfato LR L	5–7 mg/l PO ₄
335	Fosfato HR L	30–50 mg/l PO ₄
316	Fosfonatos	1–2 mg/l PO ₄
205	Hidrazina	0,2–0,4 mg/l N ₂ H ₄
206	Hidrazina	0,2–0,4 mg/l N ₂ H ₄
207	Hidrazina C	0,2–0,4 mg/l N ₂ H ₄
212	Hipoclorito de sódio	8%
210	H ₂ O ₂ T	Ajuste através do método básico 100, Cloro livre
213	H ₂ O ₂ LR L	20–30 mg/l H ₂ O ₂

N.º	Método	Intervalo recomendado para o ajuste do utilizador
214	H ₂ O ₂ HR L	200-300 mg/l H ₂ O ₂
215	Iodo	Ajuste através do método básico 100, Cloro livre
240	Manganês T	1–2 mg/l Mn
242	Manganês PP LR	0,1–0,4 mg/l Mn
243	Manganês PP HR	4–6 mg/l Mn
245	Manganês L	2–3 mg/l Mn
250	Molibdato	5–15 mg/l Mo
251	Molibdato LR	1,5–2,5 mg/l Mo
252	Molibdato HR	10–30 mg/l Mo
254	Molibdato HR L	50–70 mg/l Mo
257	Níquel	6–8 mg/l Ni
260	Nitrato LR	0,5–0,7 mg/l N
265	Nitrato KT	10 mg/l N
270	Nitrito	0,2–0,3 mg/l N
272	Nitrito LR	0,1–0,2 mg/l N
290	Oxigénio, ativo	Ajuste através do método básico 100, Cloro livre
292	Oxigénio, dissolvido	Ajuste possível comparando com aparelho de medição de oxigénio
300	Ozono (DPD)	Ajuste através do método básico 100, Cloro livre
70	PHMB	15–30 mg/l PHMB
338	Poliacrilato L	15–20 mg/l Ácido poliacrílico 2100 sal de sódio
340	Potássio	3 mg/l K
384	Sólidos suspensos	Intervalo de funcionamento
355	Sulfato T	50 mg/l SO ₄
360	Sulfato PP	50 mg/l SO ₄
370	Sulfito	3–4 mg/l SO ₃
365	Sulfureto	0,2–0,4 mg/l S
380	TOC LR TT	50 mg/l TOC
381	TOC HR TT	500 mg/l TOC
388	Triazol PP	6 mg/l de benzotriazol
386	Turbidez	Intervalo de funcionamento
390	Ureia	1–2 mg/l CH ₄ N ₂ O
329	Valor de pH LR	6,0–6,6
330	Valor de pH T	7,6–8,0
331	Valor de pH L	7,6–8,0
332	Valor de pH HR	8,6–9,0
400	Zinco	0,2–0,4 mg/l Zn
405	Zinco L	1–1,5 mg/l Zn

Guardar o ajuste do utilizador

100 Cloro T
0.01-6 mg/l Cl2
0.90 mg/l free Cl2

Efetuar a medição com um padrão de concentração conhecido, conforme descrito no método desejado.



Ao visualizar o resultado do teste, premir os botões [MODE], [Shift] + [4][5] e [↵].

<Calib. usuário>
100 Cloro T
0.01-6 mg/l Cl2
0.90 mg/l free Cl2
De: ↑ , até: ↓
Salvar: ↵



Fator de calibração salvo

100 Cloro T
0.01-6 mg/l Cl2
1.00 mg/l free Cl2

O visor exibe o seguinte:

Premir 1 x o botão de seta [▲] aumenta o resultado exibido.

Premir 1 x o botão de seta [▼] reduz o resultado exibido.

Manter os botões premidos até o resultado exibido corresponder ao valor nominal do padrão utilizado.

Confirmar o valor ajustado premindo o botão [↵].

Premir o botão [ESC] para cancelar o ajuste sem memorizar um novo fator.

O visor exibe o seguinte:

Em seguida, o visor exibe o resultado de teste calculado com o novo ajuste e o nome do método é apresentado pela ordem inversa.

Eliminar o ajuste do utilizador

O ajuste do utilizador só pode ser eliminado nos métodos que permitem a sua realização.

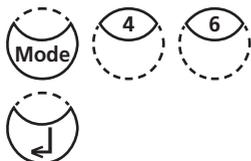
100 Cloro T
0.01-6 mg/l Cl2

Selecionar os métodos desejados.

Preparar Zero
Pressionar ZERO

Ao visualizar a solicitação de repor a zero, premir os botões

[MODE], [Shift] + [4][6] e [↵].



<Calib. usuário>
100 Cloro T
0.01-6 mg/l Cl2
Apagar calibração
do usuário?
SIM: 1 , Não: 0

O visor exibe o seguinte:



- Premir os botões [Shift] + [1] para eliminar o ajuste do utilizador.



- Premir os botões [Shift] + [0] para guardar o ajuste do utilizador.

No final, o aparelho regressa à solicitação de repor a zero.

2.4.6 Funções de laboratório

Instruções do operador reduzidas => “Modo-Profí”

As informações seguintes estão sempre guardadas nos métodos:

- Método
- Faixa de medição
- Data e hora
- Diferenciação de resultados de medição
- Instruções do operador pormenorizadas
- Cumprimento dos tempos de reação.

Se o Modo-Profí estiver ligado, o fotómetro reduz as instruções do operador ao mínimo. Os passos d, e e f são eliminados.



Premir os botões [MODE], [Shift] + [5][0].



Confirmar a introdução com [↵].

<Modo-Profí>
ON : 1 **OFF : 0**

O visor exibe o seguinte:



- Premir os botões [Shift] + [0] para desligar o Modo-Profí.



- Premir os botões [Shift] + [1] para ligar o Modo-Profí.

Ligado

O visor exibe o seguinte:

ou

Desligado



Confirmar a introdução com [↵].

Observação:

- O Modo-Profí permite guardar os resultados. Caso os resultados sejam guardados, o visor exibe a seguinte informação adicional: “Profí-Mode”.
- O aparelho guarda a definição selecionada, mesmo após ser desligado. Para alterar as definições, é necessário ajustar novamente o sistema.

One Time Zero (OTZ)

A função OneTimeZero está disponível para todos os métodos que incluam o balanço zero numa cuvete redonda de 24 mm (consultar Capítulo 1.1 Visão geral dos métodos).

É possível utilizar esta função no caso de testes diferentes realizados sob condições de teste idênticas e com a mesma amostra de água. Se o método for alterado, deixa de ser necessário realizar um novo balanço zero. Neste caso, pode iniciar-se o teste diretamente.

Quando a função OneTimeZero se encontra ativada e é selecionado pela primeira vez um método compatível com OTZ, o aparelho solicita um balanço zero exibindo a mensagem “OT-Zero vorbereiten” (Preparar OneTimeZero). O procedimento realiza-se conforme descrito no método. Este balanço zero (Zero) é guardado até o fotómetro ser desligado, sendo aplicado em todos os métodos compatíveis com OTZ.

Caso seja necessário, é possível realizar, em qualquer altura, um novo balanço zero, premindo o botão [Zero].

Ativar e desativar a “função OTZ”:



Premir os botões [MODE], [Shift] + [5][5].



Confirmar a introdução com [↵].

<OneTimeZero>
ON : 1 **OFF : 0**

O visor exibe o seguinte:



- Premir os botões [Shift] + [0] para desativar a OTZ.



- Premir os botões [Shift] + [1] para ativar a OTZ.

O visor exibe o seguinte:

Ligado

ou

Desligado

Confirmar a introdução com [↵].



No final, o fotómetro regressa ao menu de modos.

Indicação:

1. A precisão especificada aplica-se a valores medidos com balanço zero próprio (a função One Time Zero está desativada).

2.4.7 Funções do utilizador

Lista de métodos do utilizador

A lista de seleção de métodos exhibe sempre todos os métodos disponíveis, conforme as definições de fábrica originais. Além disso, o utilizador tem a possibilidade de adaptar esta lista de seleção de métodos às suas necessidades individuais.

Após uma atualização, os métodos novos são automaticamente adicionados à lista do utilizador.

A estrutura do programa exige que esta lista contenha pelo menos um método ativo. Por este motivo, se necessário, o aparelho ativa automaticamente o primeiro método da lista de seleção, sendo necessário ativar primeiro outro método antes de se poder desativar o método ativado automaticamente.

Editar a lista de métodos do utilizador



Premir os botões [MODE], [Shift] + [6][0].



Confirmar a introdução com [↵].

```
<Lista Métodos>
Selecionado: •
Modificar:  F2
Salvar:      ↵
Cancelar:   ESC ↵
```

O visor exhibe o seguinte:

Premir o botão [↵] para iniciar.

É exibida a lista de métodos completa.

```
<Lista Métodos>
>>35•Alcalinidade-p T
30•Alcalin-Total T
31•Alcalin-Tot HR T
....
```

Os métodos com um ponto [•] depois do respetivo número aparecem na lista de seleção de métodos, métodos sem ponto não.

Selecionar o método desejado na lista de seleção, premindo os botões de seta [▲] ou [▼].



O botão [F2] permite mudar entre o estado “ativado” [•] e “desativado” [].

```
>> 35 Alcalinidade-p T
```

Selecionar, definir, etc., o método seguinte, até todos os métodos apresentarem a definição desejada.



```
>> 35•Alcalinidade-p T
```

Confirmar a introdução com [↵] para guardar.



O botão [ESC] permite terminar a introdução em qualquer momento sem memorizar as alterações.

DICA:

Caso pretenda visualizar apenas alguns métodos na lista de seleção de métodos, é recomendável executar primeiro o modo 62 “Desativar ListaM” e, em seguida, editar a lista com o modo 60 “Lista Métodos”. Neste caso, é necessário identificar com o “ponto” [•] apenas os métodos que devem ser exibidos na lista de seleção de métodos.

Os nomes dos polinómios e (1-25) das concentrações (1-10) do utilizador são todos exibidos na lista de métodos, mesmo quando não estão programados. Não é possível ativar métodos não programados!

Ativar todos os métodos da lista de métodos do utilizador

Esta função de modo permite ativar todos os métodos. Assim, ao ligar o aparelho, é exibida uma lista de seleção de métodos completa.



Premir os botões [MODE], [Shift] + [6][1].



Confirmar a introdução com [↵].

<Ativar listaM>
Ativar todos os métodos
SIM: 1 , Não: 0

O visor exibe o seguinte:



- Premir os botões [Shift] + [1] para exibir todos os métodos da lista de métodos.



- Premir os botões [Shift] + [0] para guardar a lista de métodos existente.

No final, o aparelho regressa ao menu de modos.

Desativar todos os métodos da lista de métodos do utilizador

A estrutura do programa exige que esta lista contenha pelo menos um método ativo. Por este motivo, o aparelho ativa automaticamente o primeiro método da lista de seleção.



Premir sucessivamente os botões [MODE], [Shift] + [6][2].



Confirmar a introdução com [↵].

<Desativar ListaM>
Desativar todos os métodos
SIM: 1 , Não: 0

O visor exibe o seguinte:



- Premir os botões [Shift] + [1] para exibir apenas um método da lista de métodos.



- Premir os botões [Shift] + [0] para guardar a lista de métodos existente.

No final, o aparelho regressa ao menu de modos.

Métodos de concentração do utilizador

É possível introduzir e guardar até 10 concentrações do utilizador. Para o efeito, são necessários 2 a 14 padrões de concentrações conhecidas e um valor zero (água desmineralizada ou valor de branco dos reagentes). Os padrões devem ser medidos em concentrações progressivamente superiores, da coloração mais clara à mais escura. Os limites para "Underrange" e "Overrange" estão definidos em -2600 mAbs^* e $+2600 \text{ mAbs}^*$. Após ser selecionado um método medido previamente, no visor são exibidas, como faixa de medição, as concentrações do padrão mais baixo e do padrão mais elevado. O intervalo de funcionamento deve situar-se nesta faixa, para garantir a obtenção de resultados o mais precisos possível.

*1000 mAbs = 1 Abs = 1 E (exibido no visor)

Introduzir um método de concentração:



Premir os botões [MODE], [Shift] + [6][4].



Confirmar a introdução com [↵].

<User concentr.>
choose no.: ____
(850-859)

Modo de introdução:

O visor exibe o seguinte:



Premir os botões numéricos para introduzir um número de método no intervalo de 850 a 859, por exemplo: [Shift] + [8][5][0]



Confirmar a introdução com [↵].

Overwrite conc. meth.?
YES: 1, NO: 0

Observação:

Caso o número introduzido já tenha sido utilizado para memorizar um método de concentração, o visor exibe a seguinte pergunta:

choose wavelength:
1: 530 nm 4: 430 nm
2: 560 nm 5: 580 nm
3: 610 nm 6: 660 nm

- Voltar à pergunta sobre o número de método com os botões [Shift] + [0] ou [ESC].
- Premir os botões [Shift] + [1] para prosseguir com a introdução.



Premir os botões numéricos para selecionar o comprimento de onda desejado, por exemplo: [Shift] + [2] para 560 nm.

choose unit:
>>
mg/l
g/l
mmol/l
mAbs
µg/l
E
A
%

Premir os botões de seta [▲] ou [▼] para selecionar a unidade desejada.



Confirmar a introdução com [↵].

choose resolution

- 1: 1
- 2: 0.1
- 3: 0.01
- 4: 0.001



Premir os botões numéricos para seleccionar a resolução desejada, por exemplo, [Shift] + [3] para 0,01.

Indicação:

Adapte a resolução desejada de acordo com as especificações:

Intervalo	Resolução máx.
0,000 ...9,999	0,001
10,00 ...99,99	0,01
100,0... 999,9	0,1
1000 ...9999	1

Modo de medição com padrões de concentração conhecida:

O visor exibe o seguinte:

Preparar o balanço zero e premir [Zero].

Indicação:

Utilizar água desmineralizada ou valor de branco dos reagentes.

O visor exibe o seguinte:

Introduzir a concentração do primeiro padrão, por exemplo, [Shift] + [0].[0][5]

- Voltar ao passo anterior com o botão [ESC].
- Repor a introdução com o botão [F1].

Confirmar a introdução com [↵].

O visor exibe o seguinte:

Preparar o primeiro padrão e premir [Test].

O valor introduzido e o valor de absorção medido são exibidos no visor. Confirmar a introdução com [↵].

Introduzir a concentração do segundo padrão, por exemplo, [Shift] + [0].[1]

- Voltar ao passo anterior com o botão [ESC].
- Repor a introdução com o botão [F1].

Confirmar a introdução com [↵].

< User concentr.>

Preparar Zero
Pressionar ZERO

< User concentr.>

Zero aceito

S1: + _____

↵ | ESC | F1



< User concentr.>

S1: 0.05 mg/l

Preparar
Pressionar TEST

S1: 0.05 mg/l

mAbs: 12 ↵

S1 aceito

S2: + _____

↵ | ESC | F1



S2: 0.10 mg/l
Preparar
Pressionar TEST

S2: 0.10 mg/l
mAbs: 150 ↵

S2 aceito
S3: + _____
↵ | ESC | F1 | Store



armazenado!

Preparar o segundo padrão e premir [Test].

O valor introduzido e o valor de absorção medido são exibidos no visor. Confirmar a introdução com [↵].

Indicação:

- Para medir padrões adicionais, proceder conforme descrito acima.
- É necessário medir, pelo menos, 2 padrões.
- O sistema permite medir, no máximo, 14 padrões (S1 a S14).

Quando for atingido o número desejado de padrões medidos ou o número máximo de 14 padrões, premir o botão [Store].

O visor exibe o seguinte:

O fotómetro regressa automaticamente ao menu de modos. Agora, o método de concentração está guardado no aparelho e pode ser selecionado introduzindo o respetivo número ou através da lista de seleção de métodos.

DICA:

Guarde por escrito todos os dados relativos a uma concentração do utilizador, dado que, no caso de uma falha total de corrente, por exemplo, ao substituir as pilhas, os dados da concentração são completamente eliminados, exigindo uma nova introdução.

Com o modo 67, é possível transferir os dados para um computador. Este processo só é possível com o módulo de infravermelhos.

Polinómios do utilizador

É possível introduzir e guardar até 25 polinómios do utilizador.

O programa permite ao utilizador aplicar polinómios do 5.º grau, no máximo:

$$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 + Ex^4 + Fx^5$$

Caso seja necessário um polinómio de grau inferior, os restantes coeficientes são especificados como zero (0), por exemplo, para um polinómio do 2.º grau: D, E, F = 0.

Os valores para os coeficientes A, B, C, D, E, F devem ser introduzidos em notação científica, com 6 casas decimais, no máximo, por exemplo: 121,35673 = 1,213567E+02

Introduzir um polinómio do utilizador:



Premir os botões [MODE], [Shift] + [6][5].



Confirmar a introdução com [↵].

<User polynoms>
choose no.: ____
(800-824)

O visor exibe o seguinte:



Premir os botões numéricos para introduzir um número de método no intervalo de 800 a 824, por exemplo: [Shift] + [8][0][0]



Overwrite conc. meth.?
YES: 1, NO: 0

Confirmar a introdução com [↵].

Observação:

Caso o número introduzido já tenha sido utilizado - para memorizar um polinómio, o visor exibe a seguinte pergunta:

- Voltar à pergunta sobre o número de método com os botões [Shift] + [0] ou [ESC].
- Premir os botões [Shift] + [1] para prosseguir com a introdução.

choose wavelength:
1: 530 nm 4: 430 nm
2: 560 nm 5: 580 nm
3: 610 nm 6: 660 nm

Premir os botões numéricos para selecionar o comprimento de onda desejado, por exemplo: [Shift] + [2] para 560 nm.



<User polynoms>
 $y = A+Bx+Cx^2+Dx^3+Ex^4+Fx^5$
A: + _____

- Premir os botões de seta [▲] ou [▼] para selecionar entre o sinal positivo e negativo.
- Introduzir os dados do coeficiente A com ponto decimal, por exemplo: [Shift] + [1].[.] [3][2] para 1.32
- Repor a introdução com o botão [F1].



A: 1.32 _____ E+ _____

Confirmar a introdução com [↵].

- Premir os botões de seta [▲] ou [▼] para selecionar entre o sinal positivo e negativo.
- Introduzir o expoente do coeficiente A, por exemplo: [Shift] + [3]



B: + _____

Confirmar a introdução com [↵].

Introduzir sucessivamente os dados dos outros coeficientes (B, C, D, E e F).

Observação:

Com a introdução de zero [0] no valor do coeficiente, a introdução do expoente é automaticamente anulada.



measurement range
Min mAbs: + _____
Max mAbs: + _____

Confirmar cada introdução com [↵].

Introduzir os limites de faixa de medição no intervalo de -2600 a +2600 mAbs.

- Premir os botões de seta [▲] ou [▼] para selecionar entre o sinal positivo e negativo.
- Introduzir o limite máximo (Max) e o limite mínimo (Min) em unidades de absorção (mAbs).



Confirmar cada introdução com [↵].

choose unit:

>>

mg/l
g/l
mmol/l
mAbs
µg/l
E
A
%

Premir os botões de seta [▲] ou [▼] para selecionar a unidade desejada.



Confirmar a introdução com [↵].

choose resolution

1: 1
2: 0.1
3: 0.01
4: 0.001

Premir os botões numéricos para selecionar a resolução desejada, por exemplo, [Shift] + [3] para 0,01.

**Indicação:**

Adapte a resolução desejada de acordo com as especificações:

Intervalo	Resolução máx.
0,000 ...9,999	0,001
10,00 ...99,99	0,01
100,0... 999,9	0,1
1000 ...9999	1

armazenado!

O visor exibe o seguinte:

O fotômetro regressa automaticamente ao menu de modos.

Agora, o polinômio está guardado no aparelho e o método pode ser selecionado introduzindo o respetivo número ou através da lista de seleção de métodos.

1. DICA:

Guarde por escrito todos os dados relativos a um polinômio do utilizador, dado que, no caso de uma falha total de corrente, por exemplo, ao substituir as pilhas, os dados do polinômio são completamente eliminados, exigindo uma nova introdução.

2. Com o modo 67, é possível transferir os dados para um computador.

Eliminar métodos do utilizador (polinómio ou concentração)

Geralmente, é possível substituir qualquer método do utilizador existente. Contudo, também é possível eliminar um método do utilizador existente (polinómio ou concentração), o qual deixa de aparecer na lista de seleção de métodos:



Premir os botões [MODE], [Shift] + [6][6].



Confirmar a introdução com [↵].

<User m. clear>
choose no.: _____
(800-824), (850-859)

O visor exibe o seguinte:



Introduzir os números do método do utilizador que se deseja eliminar (no intervalo de 800 a 824 ou 850 a 859), por exemplo: [Shift] + [8][0][0] para 800



Confirmar a introdução com [↵].

M800
Deletar?
SIM: 1 , Não: 0

O visor exibe a seguinte pergunta:



- Premir os botões [Shift] + [1] para eliminar o método do utilizador selecionado.



- Premir os botões [Shift] + [0] para não eliminar o método do utilizador selecionado.

O fotómetro regressa automaticamente ao menu de modos.

Imprimir dados de métodos do utilizador (polinómios e concentração)

Esta função de modo permite imprimir ou transferir para um computador, através do Hyper-Terminal, todos os dados introduzidos relativos aos polinómios e métodos de concentração do utilizador guardados.



Premir os botões [MODE], [Shift] + [6][7].



Confirmar a introdução com [↶].

<User m. print>
Início: ↶

O visor exibe o seguinte:



Premir o botão [↶] para imprimir ou transferir para um computador todos os dados de polinómio e de concentração, por exemplo, comprimento de onda, unidade, etc.

M800
M803
...

O visor exibe o seguinte, por exemplo:

Depois de os dados serem transmitidos, o fotómetro regressa automaticamente ao menu de modos.

Inicializar o sistema de método do utilizador (polinómios e concentração)

A falha de corrente provoca dados incoerentes (avulso) nos métodos do utilizador guardados. Nesse caso, o sistema de métodos do utilizador tem de ser inicializado com esta função de modo para repor um estado pré-definido.

Atenção:

A inicialização apaga todos os polinómios e métodos de concentração guardados!



Premir os botões [MODE], [Shift] + [6][9].



Confirmar a introdução com [↵].

<User m. init.>
Início: ↵

O visor exibe o seguinte:



Confirmar a introdução com [↵].

Inicialização?
SIM: 1 , Não: 0

O visor exibe a seguinte pergunta:



- Premir os botões [Shift] + [1] para inicializar.



- Para interromper a inicialização, premir os botões [Shift] + [0].

O fotómetro regressa automaticamente ao menu de modos.

2.4.8 Funções especiais

Índice de saturação de Langelier (Water Balance)

Para efetuar o cálculo, é necessário determinar o seguinte:

- Valor de pH
- Temperatura
- Dureza cálcica
- Alcalinidade total (alcalinidade m)
- TDS (sólidos dissolvidos totais)

Os valores das medições são anotados e introduzidos no programa de cálculo do índice de saturação de Langelier, conforme descrito em seguida.

Cálculo do índice de saturação de Langelier



A unidade da temperatura pode ser ajustada para graus Celsius ou Fahrenheit com o modo 71 (ver em seguida).

Premir os botões [MODE], [Shift] + [7][0].



Confirmar a introdução com [←].

<Langelier>
Temperatura °C:
3°C <=T<=53°C
+ _ _ _ _

O visor exibe o seguinte:

Introduzir o valor da temperatura (T) no intervalo entre 3 e 53 °C e confirmar com [↵].

Caso tenha sido selecionado °F, o valor introduzido para a temperatura deve situar-se entre 37 e 128 °F.



Dureza Cálcio
50<=CH<=1000
+ _ _ _ _

O visor exibe o seguinte:

Introduzir o valor da dureza cálcica (CH) no intervalo entre 50 e 1000 mg/l CaCO₃ e confirmar com [↵].



Alcalinidade Total
5<=TA<=800
+ _ _ _ _

O visor exibe o seguinte:

Introduzir o valor da alcalinidade total (TA) no intervalo entre 5 e 800 mg/l CaCO₃ e confirmar com [↵].

A designação "alcalinidade total" é igual a alcalinidade m.



Sólidos Tot. Dissol.
0<=TDS<=6000
+ _ _ _ _

O visor exibe o seguinte:

Introduzir o valor dos TDS (total dissolved solids = sólidos dissolvidos totais) no intervalo entre 0 e 6000 mg/l e confirmar com [↵].



Valor pH
0<=pH<=12
+ _ _ _ _



<Langelier>
índice de saturação
Langelier
0,00
Esc ↵

O visor exibe o seguinte:

Introduzir o valor de pH na faixa entre 0 e 12 e confirmar com [↵].

O visor exibe o índice de saturação de Langelier. Premir o botão [↵] para reiniciar o modo de introdução. O aparelho volta ao menu de modos premindo o botão [ESC].

Exemplos:

CH<=1000 mg/l CaCO3!

CH>=50 mg/l CaCO3!



Indicações de utilização:

Valores fora do intervalo de introdução possível:

O valor é demasiado elevado.

O valor é demasiado baixo.

Confirmar a mensagem com [↵] e introduzir um valor dentro do intervalo definido.

Definir a unidade de temperatura

A temperatura para calcular o índice de saturação de Langelier pode ser introduzida em graus Celsius ou Fahrenheit. Para o efeito, é necessário efetuar uma única vez o seguinte pré-ajuste:



Premir os botões [MODE], [Shift] + [7][1].



Confirmar a introdução com [↵].

<Temperatura>
1: °C 2: °F

O visor exibe o seguinte:



Premir os botões [Shift] + [1] para selecionar a unidade Celsius.



Premir os botões [Shift] + [2] para selecionar a unidade Fahrenheit.

No final, o aparelho regressa ao menu de modos.

2.4.9 Definições básicas do aparelho 2

Definir o contraste do visor



Premir os botões [MODE], [Shift] + [8][0].



Confirmar a introdução com [↵].

<Contraste LCD>

O visor exibe o seguinte:

1 ↑ 1 ↓



Premir o botão [▲] para aumentar a luminosidade do visor LCD em uma unidade.



Premir o botão [▼] para reduzir a luminosidade do visor LCD em uma unidade.

10 ↑ 10 ↓



Premir o botão [Store] para aumentar a luminosidade do visor LCD em dez unidades.



Premir o botão [Store] para reduzir a luminosidade do visor LCD em dez unidades.



Confirmar a introdução com [↵].

Definir a luminosidade do visor



Premir sucessivamente os botões [MODE] [8] [1].



Confirmar a introdução com [↵].

<Brilho LCD>

O visor exibe o seguinte:

1 ↑ 1 ↓



Premir o botão [▲] para aumentar a luminosidade do visor LCD em uma unidade.



Premir o botão [▼] para reduzir a luminosidade do visor LCD em uma unidade.

10 ↑ 10 ↓



Premir o botão [Store] para aumentar a luminosidade do visor LCD em dez unidades.



Premir o botão [Store] para reduzir a luminosidade do visor LCD em dez unidades.

0...254 : 200

O visor exibe o seguinte:

A luminosidade pode ser ajustada num intervalo entre 0 e 254 unidades. Aqui: 200.



Confirmar a introdução com [↵].

2.4.10 Funções especiais do aparelho/serviço

Informações do fotómetro



Premir os botões [MODE], [Shift] + [9][1].



Confirmar a introdução com [↵].

<Info-Sistema>
Software:
V201.001.1.001.002
Continuar: ↓, Cancel: Esc

Este modo fornece informações sobre o software atual, o número de medições realizadas e o número de posições de memória livres.



Premir o botão [▼] para visualizar o número de testes realizados e de posições de memória livres.

<Info-Sistema>
Número de Testes:
139
memória disponíveis
999
Cancelar: Esc

Voltar ao menu de modos com o botão [ESC].

2.5 Transferência de dados (módulo IRIM)

Para imprimir ou transferir para um computador dados guardados ou atuais, é necessário utilizar o módulo IRIM disponível opcionalmente.

2.5.1 Imprimir dados

Para além do módulo IRIM, também é necessário utilizar a seguinte impressora para imprimir os dados através da porta USB do módulo: HP Deskjet 6940.

2.5.2 Transferência de dados para um computador

Para além do módulo IRIM, para proceder à transferência de dados de resultados de medição para um computador é necessário um programa de transferência fornecido com o módulo. Consultar o procedimento adequado no manual de instruções do módulo IRIM ou na área de downloads da nossa página da Internet.

2.5.3 Atualizações na Internet

Para a atualização, é necessário o cabo opcional com eletrônica integrada. O aparelho é ligado à interface de série do computador.

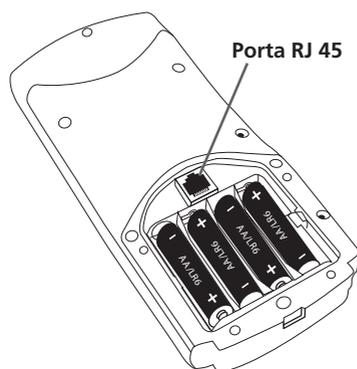
Estão disponíveis na Internet atualizações para novas versões de software e línguas.

O procedimento exato pode ser encontrado on-line no nosso website na área de downloads (se disponível).

Para abrir e fechar o compartimento das pilhas, consultar o Capítulo 2.1.3.!

Indicação

Antes de proceder a uma atualização do sistema e para evitar uma perda de dados, os resultados de medição guardados devem ser impressos ou transferidos para um computador. Caso a atualização seja interrompida, por falha na ligação, pilhas com pouca carga, etc., o aparelho deixa de estar operacional e o visor não reage. O aparelho só volta a estar novamente operacional em caso de ser efetuada e completada uma nova transferência de dados.



Parte 3

Anexo

3.1 Desembalar

Ao desembalar o aparelho, verifique se as peças se encontram todas completas e intactas, com base do resumo seguinte.

Em caso de reclamação, informe imediatamente o seu revendedor local.

3.2 Equipamento fornecido

O equipamento fornecido padrão do MD 600 inclui:

- 1 fotómetro em mala de plástico
- 4 pilhas (Mignon AA/LR6)
- 1 manual de instruções
- 1 declaração de garantia
- 1 Certificate of compliance (declaração de conformidade)
- Adaptador para cuvetes redondas com 16 mm de Ø
- Adaptador para cuvetes redondas com 13 mm de Ø
- Cuvetes redondas com tampa, altura: 48 mm, Ø: 24 mm
- Cuvetes redondas com tampa, altura: 90 mm, Ø: 16 mm
- Escova de limpeza
- Vareta de agitação, plástico

Para informações mais pormenorizadas sobre os kits de reagentes disponíveis, o módulo IRIM e o cabo de ligação para as atualizações do software, consulte o nosso catálogo geral atual.

3.3 Em branco por razões técnicas

3.4 Dados técnicos

Visualização	Visor gráfico com iluminação de fundo
Portas (consultar	Porta IR para transferência de dados de medição Porta RJ45 para atualizações através da Internet o capítulo 2.5.3)
Ótica	Díodos de luz – Fotosensor – Disposição de pares em orifício de medição transparente. Gammas do comprimento de onda: $\lambda_1 = 530 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ $\lambda_2 = 560 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ $\lambda_3 = 610 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 6 \text{ nm}$ $\lambda_4 = 430 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ $\lambda_5 = 580 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ $\lambda_6 = 660 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ IF = filtro de interferências
Exatidão do comprimento de onda	$\pm 1 \text{ nm}$
Precisão fotométrica *	2% FS (T = 20 °C–25 °C)
Resolução fotométrica	0,005 A
Intervalo de absorção	-2600 - 2600 mAbs
Utilização solventes	Teclado de membrana tátil resistente a ácidos e com informação sonora graças a beeper integrado.
Alimentação de corrente ou 3 500 testes	4 pilhas (Mignon AA/LR6); Vida útil: aprox. 26 h de funcionamento permanente
Desativação autom.	Após 20 minutos de inatividade, sinal sonoro 30 segundos antes de desligar
Dimensões	Aprox. 210 x 95 x 45 mm (aparelho) Aprox. 395 x 295 x 106 mm (mala)
Peso (aparelho)	Aprox. 450 g
Condições de funcionamento	5–40 °C com humidade rel. máx de 30–90% (sem condensação)
Idiomas disponíveis	Alemão, inglês, francês, espanhol, italiano, português, polaco. Outros idiomas por atualização através da Internet
Memória	Aprox. 1000 registos de dados

* Medição com soluções padrão

Reserva-se o direito a efetuar alterações técnicas.

A precisão especificada do sistema do aparelho é cumprida apenas em caso de utilização dos sistemas de reagentes originais fornecidos pelo fabricante do aparelho.

3.5 Abreviaturas

Abreviatura	Definição
°C	Grau Celsius
°F	Grau Fahrenheit $^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32$
°dH	Grau de dureza alemã
°fH	Grau de dureza francesa
°eH	Grau de dureza inglesa
°aH	Grau de dureza americana
Abs	Unidade de absorção ($\text{Abs} = \text{Absorção E}$) 1000 mAbs = 1 Abs = 10^6 AU = 10^8 E
µg/l	Micrograma por litro (= ppb)
mg/l	Miligrama por litro (= ppm)
g/l	Grama por litro (= ppth)
KI	Iodeto de potássio
K _s 4,3	Acidez até um valor de pH de 4,3
TDS	Sólidos dissolvidos totais (Total dissolved solids)
LR	Faixa de medição baixa (low range)
MR	Faixa de medição média (medium range)
HR	Faixa de medição elevada (high range)
C	Reagentes da Chemetrics®
L	Reagente líquido (liquid)
P	Pó (reagente em)
PP	Saqueta de pó
T	Pastilha
TT	Teste em cuvete (Tube Test)
DEHA	N,N-dietilhidroxilamina
DPD	Dietil-p-fenilendiamina
DTNB	Reagente de Ellmans
PAN	1-(2-piridilazo)-2-naftol
PDMAB	Paradimetilaminobenzaldeído
PPST	3-(2-piridil)-5,6-bis(ácido 4-fenilsulfônico)1,2,4-triazina
TPTZ	2,4,6-Tri-(2-piridil)-1,3,5-triazina
VE-Wasser	Água desmineralizada (também pode ser utilizada água destilada)

3.6 O que fazer em caso de ...

3.6.1 Indicações para o utilizador no visor/mensagens de erro

Visor	Causa possível	Medida
Overrange	O resultado é superior à faixa de medição. A amostra apresenta turvações. Entra luz no orifício de medição.	Se possível, diluir a amostra ou utilizar outra faixa de medição. Filtrar a amostra. A tampa do fotómetro está fechada?
Underrange	O resultado é inferior à faixa de medição.	Indicar o resultado de medição com x mg/l mais baixo. x = limite inferior da faixa de medição. Caso seja necessário, utilizar outros métodos de análise.
Executar erro da memória, modo 34	A alimentação de corrente do sistema de memória falhou ou não está disponível.	Colocar ou substituir as pilhas. Eliminar os dados com o modo 34.
Aviso das pilhas 	Sinal sonoro de aviso de 3 em 3 minutos. Sinal sonoro de aviso de 12 em 12 segundos.	A capacidade das pilhas é demasiado baixa. Substituir as pilhas.
	Sinal sonoro de aviso. O aparelho desliga-se automaticamente.	Substituir as pilhas.
Jus Overrange E4	Definir o valor nominal com o ajuste do utilizador só é possível dentro dos limites estabelecidos.	Verificar fontes de erro, por exemplo: Erros do utilizador (procedimento correto, cumprimentos do tempo de reação, etc.). Padrão (peso neto, diluição, envelhecimento, valor de pH, etc.). Repetir o ajuste.
Jus Underrange E4	O valor definido é superior ou inferior a estes limites.	
Overrange E1	Valor superior/inferior ao limite superior/inferior da faixa de medição do método, durante a definição do valor nominal.	Realizar um teste com a concentração mínima/máxima do padrão.
Underrange E1		
E40 Impossível ajustar	Se o visor exibir "Overrange/ Underrange" como resultado do teste, não é possível realizar o ajuste do utilizador.	Realizar um teste com a concentração mínima/máxima do padrão.
Zero não foi aceite	Infiltração de luz demasiado elevada ou reduzida. Com erros.	Esqueceu-se da cuvete zero? Colocar a cuvete zero; repetir o balanço zero; limpar o orifício de medição; repetir o balanço zero.

Visor	Causa possível	Medida
<p>???</p> <p>Exemplo 1</p> <p>0,60 mg/l frei Cl ??? geb Cl 0,59 mg/l ges Cl</p> <p>Exemplo 2</p> <p>Underrange ??? geb Cl 1,59 mg/l ges Cl</p> <p>Exemplo 3</p> <p>0,60 mg/l frei Cl ??? ges Cl Overrange</p>	<p>Não é possível calcular um determinado valor, por exemplo, cloro combinado.</p>	<p>Medição efetuada corretamente? Em caso negativo – Repetir</p> <p>Exemplo 1: Os valores exibidos diferenciam-se em termos de grandeza, mas são idênticos tendo em conta as tolerâncias dos valores medidos. Neste caso, não existe cloro combinado.</p> <p>Exemplo 2: O valor medido do cloro livre está fora da faixa de medição, por isso, o aparelho não é capaz de calcular o valor do cloro combinado. Dado que não existe cloro livre passível de ser medido, a quantidade de cloro combinado pode ser considerada igual ao teor de cloro total.</p> <p>Exemplo 3: O valor medido do cloro total está fora da faixa de medição, por isso, o aparelho não é capaz de calcular o valor do cloro combinado. Neste caso, é necessário diluir a amostras para determinar o teor de cloro total.</p>
<p>Error absorbance p. ex.: T2>T1</p>	<p>Erro na calibração de fluoreto, por exemplo, T1 e T2 foram trocados.</p>	<p>Repetir a calibração.</p>

3.6.2 Detecção de erros adicional

Problema	Causa possível	Medida
O resultado difere do valor esperado.	A forma de citação não corresponde à desejada.	Premir os botões de seta para selecionar a forma de citação desejada.
Sem diferenciação: por exemplo, no método de cloro não foi selecionada nenhuma opção de entre “diferenciado, livre ou combinado”.	O modo-Profi está ligado.	Desligar o modo-Profi com o modo 50.
A contagem decrescente automática para o tempo de desenvolvimento da cor não é exibida.	A contagem decrescente está desativada e/ou o modo-Profi está ligado.	Ativar a contagem decrescente com o modo 13 e desligar o modo-Profi com o modo 50.
O método parece não existir.	O método está desativado na lista de métodos do utilizador.	Ativar o método desejado no modo 60.

3.7

Declaração de conformidade CE

O fabricante

Nome do fabricante: **Tintometer GmbH**

Schleefstraße 8-12
44287 Dortmund
Alemanha

declara que este produto

Nome do produto: **MD 600**

cumpra as exigências das seguintes diretivas:

DIRETIVA 2004/108/UE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO
de 15 de dezembro de 2004 e DIRETIVA 2011/65/UE DO PARLAMENTO
EUROPEU E DO CONSELHO de 8 de junho de 2011

Norma aplicável: **DIN EN 61326-1:2006**

Imunidade a interferências conforme os requisitos para aparelhos para a utilização em
áreas industriais (Tabela 2)

Emissão de interferências conforme os requisitos para aparelhos da classe B

Dortmund, 08.10.2014



Cay-Peter Voss, Diretor Executivo

Tintometer GmbH

Lovibond® Water Testing
Schleefstraße 8-12
44287 Dortmund
Tel.: +49 (0)231/94510-0
Fax: +49 (0)231/94510-20
sales@tintometer.de
www.lovibond.com
Germany

Tintometer China

Room 1001, China Life Tower
16 Chaoyangmenwai Avenue,
Beijing, 100020
Tel.: +86 10 85251111 App. 330
Fax: +86 10 85251001
China

The Tintometer Ltd

Lovibond® House
Sun Rise Way
Amesbury
Salisbury
SP4 7GR
Tel.: +44 (0)1980 664800
Fax: +44 (0)1980 625412
sales@tintometer.com
www.lovibond.com
UK

Tintometer South East Asia

Unit B-3-12, BBT One Boulevard,
Lebuh Nilam 2, Bandar Bukit Tinggi,
Klang, 41200, Selangor D.E
Tel.: +60 (0)3 3325 2285/6
Fax: +60 (0)3 3325 2287
lovibond.asia@tintometer.com
www.lovibond.com
Malaysia

Tintometer AG

Hauptstraße 2
5212 Hausen AG
Tel.: +41 (0)56/4422829
Fax: +41 (0)56/4424121
info@tintometer.ch
www.tintometer.ch
Switzerland

Tintometer Brasilien

Caixa Postal: 271
CEP: 13201-970
Jundiaí – SP -
Tel.: +55 (11) 3230-6410
sales@tintometer.com.br
www.lovibond.com.br
Brazil

Tintometer Inc.

6456 Parkland Drive
Sarasota, FL 34243
Tel: 941.756.6410
Fax: 941.727.9654
sales@tintometer.us
www.lovibond.com
USA

Tintometer Indien Pvt. Ltd.

B-91, A.P.I.E, Sanath Nagar,
Hyderabad, 500018
Tel: +91 (0) 40 4647 9911
Toll Free: 1 800 102 3891
indiaoffice@tintometer.com
www.lovibondwater.in
India



Reserva-se o direito a realizar alterações técnicas
Printed in Germany 03/17

Lovibond® e Tintometer®
são marcas registradas
do Grupo Tintometer