

Sistema del fotómetro MD 600



ES Instrucciones

Aviso de seguridad



Las tabletas reactivas se han concebido exclusivamente para su empleo en análisis químicos y no se permite su uso para otros fines. Mantener las tabletas reactivas fuera del alcance de los niños. Algunos de los reactivos utilizados contienen sustancias, las cuáles pueden perjudicar el medio ambiente. Infórmese sobre las sustancias contenidas y elimine debidamente las soluciones reactivas.



Lea detenidamente las instrucciones antes del primer uso. Lea la descripción de método antes de la realización de la determinación. Infórmese antes de la realización de la determinación los reactivos necesarios a usar. El incumplimiento de estos consejos, puede perjudicar seriamente al usuario o producir daños al aparato.

Hojas de seguridad:
www.lovibond.com



Las tolerancias / exactitudes de los métodos serán solamente válidas, cuando el uso de estos aparatos se realice en campos electromagnéticos normales según prescrito en la DIN 61326. Especialmente no se permite el uso de teléfonos móviles o radiotransmisores y receptores durante el uso del aparato.

Índice

Parte 1 Métodos	7
1.1 Sumario de métodos	8
Alcalinidad-m (valor m, alcalinidad total).....	14
Alcalinidad-m HR (valor m HR, alcalinidad total HR).....	16
Alcalinidad-p (valor p).....	18
Aluminio con tableta.....	20
Aluminio (sobre de polvos).....	22
Amonio con tableta.....	24
Amonio (sobre de polvos).....	26
Amonio, campo de medición bajo (LR).....	28
Amonio, campo de medición alto (HR).....	30
Boro.....	32
Bromo.....	34
Capacidad ácida K _{s4,3}	36
Cianuro.....	38
Cinc.....	40
Cinc con reactivo líquido y polvo.....	42
Cloramina (mono) y amonio libre.....	44
Clorito en presencia de cloro y dióxido de cloro.....	48
Cloro.....	52
Cloro con tableta.....	54
determinación diferenciada.....	54
cloro libre.....	56
cloro total.....	57
Cloro HR con tableta.....	58
determinación diferenciada.....	58
cloro libre.....	60
cloro total.....	61
Cloro con reactivo líquido.....	62
determinación diferenciada.....	62
cloro libre.....	64
cloro total.....	65
Cloro (sobre de polvos).....	66
determinación diferenciada.....	66
cloro libre.....	68
cloro total.....	69
Cloro HR (sobre de polvos).....	70
determinación diferenciada.....	70
cloro libre.....	72
cloro total.....	73
Cloro HR (KI).....	74
Cloruro con tableta.....	76

Cloruro con reactivos líquidos	78
Cobre con tableta	80
determinación diferenciada	81
cobre libre	82
cobre total	83
Cobre con reactivos líquidos	84
determinación diferenciada	85
cobre libre	87
cobre total	88
Cobre (sobre de polvos)	90
Color	92
Cromo (sobre de polvos)	94
determinación diferenciada	96
Cromo (VI)	98
Cromo total (Cr(III) + Cr(VI))	99
CyA-TEST (Ácido cianúrico)	100
DEHA	102
DEHA (sobre de polvos)	104
Dióxido de cloro	106
en ausencia de cloro	108
en presencia de cloro	109
Dióxido de silicio con tableta	112
Dióxido de silicio (LR)	114
Dióxido de silicio (HR)	116
Dióxido de silicio con reactivos líquidos	118
DQO, campo de medición bajo (LR)	120
DQO, campo de medición medio (MR)	122
DQO, campo de medición alto (HR)	124
Dureza, calcio con tableta Calcheck	126
Dureza, calcio con tableta Calcio	128
Dureza, total	130
Dureza, total HR	132
Fluoruro	134
Fosfato	136
Fosfato, orto LR con tableta	138
Fosfato, orto HR con tableta	140
Fosfato, orto (sobre de polvos)	142
Fosfato, orto (test de cubeta)	144
Fosfato 1 C, orto (Vacu-vials)	146
Fosfato 2 C, orto (Vacu-vials)	148
Fosfato, hidrolizable (test de cubeta)	150
Fosfato, total (test de cubeta)	152
Fosfato LR con reactivos líquidos	154
Fosfato HR con reactivos líquidos	158

Fosfonatos	162
Hidrazina con polvo	166
Hidrazina	168
Hidrazina (Vacu-vials)	170
Hierro	172
Hierro con tableta	174
Hierro (sobre de polvos)	176
Hierro TPTZ (sobre de polvos)	178
Hierro LR con reactivos líquidos	180
Hierro LR 2 con reactivos líquidos	184
Hierro HR con reactivos líquidos	188
Hipoclorito sódico	192
Manganeso con tableta	194
Manganeso LR (sobre de polvos)	196
Manganeso HR (sobre de polvos)	198
Manganeso con reactivos líquidos	200
Molibdato con tableta.....	202
Molibdato LR (sobre de polvos)	204
Molibdato (sobre de polvos).....	206
Molibdato con reactivos líquidos	208
Nickel con tableta	210
Nitrato (tableta y reactivo polvo)	212
Nitrato	214
Nitrito con tableta.....	216
Nitrito LR (sobre de polvos)	218
Nitrógeno, total LR (test de cubeta).....	220
Nitrógeno, total HR (test de cubeta).....	222
Oxígeno, activo.....	224
Oxígeno, disuelto.....	226
Ozono	228
en presencia de cloro	230
en ausencia de cloro	232
Peróxido de hidrógeno.....	234
PHMB (biguanidas).....	236
Poliacrilato	238
Potasio.....	242
Sulfato con tableta.....	244
Sulfato (sobre de polvos).....	246
Sulfito.....	248
Sulfuro.....	250
Sustancias sólidas suspendidas.....	252
Triazole / Benzotriazole (sobre de polvos).....	254
Turbiedad	256
Urea	258

Valor pH LR con tableta.....	260
Valor pH con tableta.....	262
Valor pH con reactivo líquido.....	264
Valor pH HR con tableta.....	266
Yodo.....	268
1.2 Observaciones importantes sobre los métodos.....	270
1.2.1 Uso correcto de los reactivos.....	270
1.2.2 Limpieza de las cubetas y accesorios analíticos.....	271
1.2.3 Observaciones sobre la técnica de trabajo.....	271
1.2.4 Dilución de pruebas acuosas.....	273
1.2.5 Corrección durante la adición de volumen.....	273
Parte 2 Instrucciones.....	275
2.1 Modo de empleo.....	276
2.1.1 Primera puesta en marcha.....	276
2.1.2 Conservación de datos – Observaciones importantes.....	276
2.1.3 Recambio de batería.....	276
2.1.4 Vista del aparato: la parte posterior.....	277
2.2 Función de tastatura.....	279
2.2.1 Sumario.....	279
2.2.2 Visualización de fecha y hora.....	280
2.2.3 Función cuenta-atrás del usuario (Cuenta atrás).....	280
2.2.4 Iluminación de fondo de la indicación.....	280
2.3 Modo de empleo.....	281
2.3.1 Apagado automático.....	281
2.3.2 Selección de método.....	281
2.3.2.1 Informaciones de método (F1).....	281
2.3.2.2 Conversiones (F2).....	282
2.3.3 Diferenciación.....	282
2.3.4 Calibración a cero.....	282
2.3.5 Realización de la determinación.....	283
2.3.6 Cumplimiento de períodos de reacción (Cuenta atrás).....	283
2.3.7 Modificación de conversiones.....	284
2.3.8 Memorización de los resultados.....	284
2.3.9 Imprimir el resultado de medición (módulo infrarrojo IRIM opcional).....	285
2.3.10 Realización continuada de determinaciones.....	285
2.3.11 Elección de un nuevo método.....	286
2.3.12 Determinaciones de extinciones.....	286
2.4 Ajustes: Resumen de las funciones MODE.....	287
2.4.1 Libre por motivos técnicos.....	288
2.4.2 Ajustes básicos del instrumento 1.....	288
2.4.3 Impresión de los resultados memorizados.....	292

2.4.4	Visualización/cancelación de los resultados memorizados	297
2.4.5	Ajuste	302
2.4.6.	Función de laboratorio	310
	Profi-Mode	310
	One Time Zero	311
2.4.7	Operaciones de usuario personales	312
	Lista personal de métodos	312
	Método de concentraciones de usuario	314
	Polinomios de usuario	316
	Cancelar métodos del usuario	319
	Impresión de métodos del usuario	320
	Inicialización del sistema de métodos del usuario	321
2.4.8	Funciones especiales	322
	Índice de saturación langelier	322
2.4.9	Ajustes básicos del instrumento 2	324
2.4.10	Funciones especiales del aparato / Servicio	325
2.5	Transmisión de datos	326
2.5.1	Imprimir los datos	326
2.5.2	Transmisión de datos a un ordenador	326
2.5.3	Internet-Updates	326
Parte 3	Suplemento	327
3.1	Desembalar	328
3.2	Volumen de suministro	328
3.3	Libre por motivos técnicos	328
3.4	Datos técnicos	329
3.5	Abreviación	330
3.6	Que hacer si...	331
3.6.1	Observaciones al usuario en el display/aviso de errores	331
3.6.2	Otros problemas	333
3.7	CE-Declaración de conformidad	334

1ª Parte

Métodos

1.1 Sumario de métodos

Nº	Determinación	Reactivo medición	Campo de como	Resultado	Método	λ [nm]	OTZ	Página
30	Alcalinidad-m	Tableta	5-200	mg/l CaCO ₃	Ácido/indic. ^{1,2,5}	610	✓	14
31	Alcalinidad-m HR	Tableta	5-500	mg/l CaCO ₃	Ácido/indic. ^{1,2,5}	610	✓	16
35	Alcalinidad-p	Tableta	5-300	mg/l CaCO ₃	Ácido/indic. ^{1,2,5}	560	✓	18
40	Aluminio T	Tableta	0,01-0,3	mg/l Al	Erichrom Cyanin R ²	530	✓	20
50	Aluminio PP	PP	0,01-0,25	mg/l Al	Erichrom Cyanin R ²	530	–	22
60	Amonio T	Tableta	0,02-1	mg/l N	Indofenol ^{2,3}	610	✓	24
62	Amonio PP	PP	0,01-0,8	mg/l N	Salicilato ²	660	–	26
65	Amonio LR TT	Test de cubeta	0,02-2,5	mg/l N	Salicilato ²	660	–	28
66	Amonio HR TT	Test de cubeta	1-50	mg/l N	Salicilato ²	660	–	30
85	Boro TT	Test de cubeta	0,1-2	mg/l B	Azomethin ³	430	✓	32
80	Bromo T	Tableta	0,05-13	mg/l Br ₂	DPD ⁵	530	✓	34
20	Capacidad ácida K_{s4.3} T	Tableta	0,1-4	mmol/l	Ácido/indic. ^{1,2,5}	610	✓	36
157	Cianuro	Powder + líquido	0,01-0,5	mg/l CN	Piridina-Ácido-barbitúrico ¹	580	✓	38
400	Cinc T	Tableta	0,02-1	mg/l Zn	Zincon ³	610	–	40
405	Cinc L	Líquido + powder	0,1-2,5	mg/l Zn	Zincon ³ / EDTA	610	✓	42
63	Cloramina PP	PP + líquido	0,04-4,50	mg/l Cl ₂	Indofenol ²	660	✓	44
100	Cloro T*	Tableta	0,01-6	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2,3}	530	✓	52, 54
103	Cloro HR T*	Tableta	0,1-10	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2,3}	530	✓	52, 58
101	Cloro L*	Líquido	0,02-4	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2,3}	530	✓	52, 62
110	Cloro PP*	PP	0,02-2	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2}	530	✓	52, 66
111	Cloro HR PP*	PP	0,1-8	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2}	530	–	52, 70
105	Cloro HR (KI)	Tableta	5-200	mg/l Cl ₂	KI/Ácido ⁵	530	–	74
90	Cloruro T	Tableta	0,5-25	mg/l Cl ⁻	Silver nitrate/ turbiedad	530	✓	76
92	Cloruro L	Líquido	0,5-20	mg/l Cl ⁻	Tiocianato de mercurio/ Nitrato de hierro	430	✓	78
150	Cobre T*	Tableta	0,05-5	mg/l Cu	Biquinolina ⁴	560	✓	80
151	Cobre L*	Líquido + powder	0,05-4	mg/l Cu	Bicinchoninat	560	✓	84
153	Cobre PP*	PP	0,05-5	mg/l Cu	Bicinchoninat	560	✓	90
204	Color	medición directa	0-500	unidades de Pt-Co	Pt-Co-Scala ^{1,2} (APHA)	430	–	92

* = libre, ligado, total; PP = sobre de polvo (Powder pack); T = tableta (Tablet); L = líquido (Liquid); TT = test de cubeta (Tube test); LR = campo de medición bajo (Low range); MR = campo de medición medio (Médium range); HR = campo de medición alto (High range); C = Vacu-vials® es una marca registrada de la empresa CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.

1.1 Sumario de métodos

N°	Determinación	Reactivo medición	Campo de como	Resultado	Método	λ [nm]	OTZ	Página
125	Cromo PP	PP	0,02-2	mg/l Cr	1,5-Diphenyl-carbohidrazide ^{1,2}	530	–	94
160	CyA-TEST T	Tableta	0-160	mg/l CyA	Melanina	530	✓	100
165	DEHA T	Tableta + liquido	20-500	μ g/l DEHA	PPST ³	560	✓	102
167	DEHA PP	PP + liquido	20-500	μ g/l DEHA	PPST ³	560	–	104
120	Dióxido de cloro	Tableta	0,02-11	mg/l ClO ₂	DPD, Glicina ²	530	✓	106
350	Dióxido de silicio T	Tableta	0,05-4	mg/l SiO ₂	Molibdato de silicio ^{2,3}	660	✓	112
351	Dioxido de silicio LR PP*	PP	0,1-1,6	mg/l SiO ₂	Heteropoly azul ²	660	–	114
352	Dioxido de silicio HR PP*	PP	1-90	mg/l SiO ₂	Molibdato de silicio	430	✓	116
353	Dioxido de silicio L	Líquido + powder	0,1-8	mg/l SiO ₂	Heteropoly azul ²	660	✓	118
130	DQO TT	Test de cubeta	0-150	mg/l O ₂	Dicromato/H ₂ SO ₄ ¹	430	–	120
131	DQO TT	Test de cubeta	0-1500	mg/l O ₂	Dicromato/H ₂ SO ₄ ¹	610	–	122
132	DQO TT	Test de cubeta	0-15	g/l O ₂	Dicromato/H ₂ SO ₄ ¹	610	–	124
190	Dureza, calcio T	Tableta	50-900	mg/l CaCO ₃	Murexid ⁴	560	–	126
191	Dureza, calcio 2T	Tableta	0-500	mg/l CaCO ₃	Murexid ⁴	560	✓	128
200	Dureza, total T	Tableta	2-50	mg/l CaCO ₃	Ftaleina metálica ³	560	✓	130
201	Dureza, total HR T	Tableta	20-500	mg/l CaCO ₃	Ftaleina metálica ³	560	✓	132
170	Fluoruro L	Líquido	0,05-2	mg/l F	SPADNS ²	580	✓	134
320	Fosfato LR, T orto	Tableta	0,05-4	mg/l PO ₄	Molibdato ^{2,3} amónico	660	✓	136, 138
321	Fosfato, HR T orto	Tableta	1-80	mg/l PO ₄	Molibdato de ² vanadio	430	✓	136, 140
323	Fosfato, PP orto	PP	0,06-2,5	mg/l PO ₄	Molibdato/Ácido ascórbico ²	660	✓	136, 142
324	Fosfato, TT orto	Test de cubeta	0,06-5	mg/l PO ₄	Molibdato/Ácido ascórbico ²	660	–	136, 144
327	Fosfato 1 C, orto	Vacu-vial	5-40	mg/l PO ₄	Vanadomolybdat ²	430	–	136, 146
328	Fosfato 2 C, orto	Vacu-vial	0,05-5	mg/l PO ₄	Estaño cloruro ²	660	–	136, 148
325	Fosfato, hidr. TT	Test de cubeta	0,02-1,6	mg/l P	Desintegr. ácida Ácido ascórbico ²	660	–	136, 150
326	Fosfato, total TT	Test de cubeta	0,02-1,1	mg/l P	Desintegr. ácida persulfato Ácido ascórbico ²	660	–	136, 152

* = libre, ligado, total; PP = sobre de polvo (Powder pack); T = tableta (Tablet); L = líquido (Liquid); TT = test de cubeta (Tube test); LR = campo de medición bajo (Low range); MR = campo de medición medio (Medium range); HR = campo de medición alto (High range); C = Vacu-vials® es una marca registrada de la empresa CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.

1.1 Sumario de métodos

Nº	Determinación	Reactivo medición	Campo de como	Resultado	Método	λ [nm]	OTZ	Página
334	Fosfato LR L	Líquido	0,1-10	mg/l PO ₄	Phosphomolybdic ácida / Ácido ascórbico ²	660	✓	136, 154
335	Fosfato HR L	Líquido	5-80	mg/l PO ₄	Vanadomolybdat ²	430	✓	136, 158
316	Fosfonato PP	PP	0-125	mg/l	Persulfato UV-Oxidación	660	–	162
205	Hidrazina P	Powder	0,05-0,5	mg/l N ₂ H ₄	Dimetilamino-benzaldehido ³	430	✓	166
206	Hidrazina L	Líquido	0,005-0,6	mg/l N ₂ H ₄	Dimetilamino-benzaldehido	430	–	168
207	Hidrazina C	Vacu-vial	0,01-0,7	mg/l N ₂ H ₄	PDMAB	430	–	170
220	Hierro T	Tableta	0,02-1	mg/l Fe	PPST ³	560	✓	172, 174
222	Hierro PP	PP	0,02-3	mg/l Fe	1,10-Fenatrolina	530	✓	172, 176
223	Hierro (TPTZ) PP	PP	0,02-1,8	mg/l Fe	TPTZ	580	–	172, 178
225	Hierro LR L	Líquido	0,03-2	mg/l Fe	Ferrozina/ Tioglicolato	580	✓	172, 180
226	Hierro LR 2 L	Líquido	0,03-2	mg/l Fe	Ferrozina/ Tioglicolato	560	✓	172, 184
227	Hierro HR L	Líquido	0,1-10	mg/l Fe	Tioglicolato	530	✓	172, 188
212	Hipoclorito sódico T	Tableta	0,2-16	% NaOCl	Yoduro potásico	530	✓	192
240	Manganeso T	Tableta	0,2-4	mg/l Mn	Formaldoxina	530	✓	194
242	Manganeso PP	PP	0,01-0,7	mg/l Mn	PAN	560	–	196
243	Manganeso HR PP	PP	0,1-18	mg/l Mn	Peryodato oxidación ²	530	✓	198
245	Manganeso L	Líquido	0,05-5	mg/l Mn	Formaldoxina	430	✓	200
250	Molibdato T	Tableta	1-50	mg/l MoO ₄	Tioglicolato ⁴	430	✓	202
251	Molibdato LR PP	PP	0,05-5	mg/l MoO ₄	Ácido tioglicólico	610	✓	204
252	Molibdato HR PP	PP	0,5-66	mg/l MoO ₄	Ácido tioglicólico	430	✓	206
254	Molibdato HR L	Líquido	1-100	mg/l MoO ₄	Tioglicolato	430	✓	208
257	Nickel T	Tableta	0,1-10	mg/l Ni	Nioxime	560	✓	210
260	Nitrato LR	Powder + Tableta	0,08-1	mg/l N	Reducción de zinc / NED	530	✓	212
265	Nitrato TT	Test de cubeta	1-30	mg/l N	Ácido cromotroph	430	–	214

* = libre, ligado, total; PP = sobre de polvo (Powder pack); T = tableta (Tablet); L = líquido (Liquid); TT = test de cubeta (Tube test); LR = campo de medición bajo (Low range); MR = campo de medición medio (Médium range); HR = campo de medición alto (High range); C = Vacu-vials® es una marca registrada de la empresa CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.

1.1 Sumario de métodos

Nº	Determinación	Reactivo medición	Campo de como	Resultado	Método	λ [nm]	OTZ	Página
270	Nitrito T	Tableta	0,01-0,5	mg/l N	N(1-naftiletz-lenodiamina) ^{2,3}	560	✓	216
272	Nitrito PP	PP	0,01-0,3	mg/l N	Diazotación	530	✓	218
280	Nitrógeno, total LR TT	Test de cubeta	0,5-25	mg/l N	Método desinteg. por persulfato	430	-	220
281	Nitrógeno, total HR TT	Test de cubeta	5-150	mg/l N	Método desinteg. por persulfato	430	-	222
290	Oxígeno, activo	Tableta	0,1-10	mg/l O ₂	DPD	530	✓	224
292	Oxígeno, disuelto	Vacu-vial	10-800	µg/l O ₂	Rhodazin D™	530	-	226
300	Ozono (DPD)	Tableta	0,02-2	mg/l O ₃	DPD/ Glicina ⁵	530	✓	228
210	Peróxido de hidrógeno	Tableta	0,03-3	mg/l H ₂ O ₂	DPD/catalizador ⁵	530	✓	234
70	PHMB T	Tableta	2-60	mg/l PHMB	Solución tampón/ indicador	560	✓	236
338	Poliacrilato L	Líquido	1-30	mg/l Polyacryl	Turbiedad	660	✓	238
340	Potasio T	Tableta	0,7-12	mg/l K	Tetrafenilborato Turbiedad	430	✓	240
355	Sulfato T	Tableta	5-100	mg/l SO ₄	Precipitación sulfato bórico ²	610	✓	242
360	Sulfato PP	PP	5-100	mg/l SO ₄	Precipitación sulfato bórico	530	✓	246
370	Sulfito T	Tableta	0,1-5	mg/l SO ₃	DTNB	430	✓	248
365	Sulfuro T	Tableta	0,04-0,5	mg/l S	DPD/catalizador ^{3,4}	660	✓	250
384	Sust. sólidas suspendidas	medición directa	0-750	mg/l TSS	fotométrico	660	-	252
388	Triazole PP	PP	1-16	mg/l Benzo-triazole	Disolución UV catalizada	430	✓	254
386	Turbiedad	medición directa	0-1000	FAU	Radiación por transmisión	530	-	256
390	Urea T + L	Tableta, líquido	0,1-2,5	mg/l Urea	Indofenol / ureasa	610	✓	258
329	Valor pH LR T	Tableta	5,2-6,8	-	Púrpura de bromocr. ⁵	560	✓	260
330	Valor pH T	Tableta	6,5-8,4	-	Rojo de fenol ⁵	560	✓	262
331	Valor pH L	Líquido	6,5-8,4	-	Rojo de fenol ⁵	560	✓	264
332	Valor pH HR T	Tableta	8,0-9,6	-	Azul de timol ⁵	560	✓	266
215	Yodo T	Tableta	0,05-3,6	mg/l I	DPD ⁵	530	✓	268

* = libre, ligado, total; PP = sobre de polvo (Powder pack); T = tableta (Tablet); L = líquido (Liquid); TT = test de cubeta (Tube test); LR = campo de medición bajo (Low range); MR = campo de medición medio (Medium range); HR = campo de medición alto (High range); C = Vacu-vials® es una marca registrada de la empresa CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.

1.1 Métodos

Las tolerancias específicas de método de los sistemas de reactivos Lovibond® utilizados (tabletas, powder packs y ensayos de probetas) son idénticos con aquellos de los métodos correspondientes según los estándares americanos (AWWA), ISO etc.

Ya que estos datos se logran utilizando soluciones estándares, no son relevantes para el verdadero análisis de agua potable, agua industrial o sanitaria y aguas residuales, debido a que la matriz iónica tiene una influencia considerable en la exactitud del método.

Por este motivo básicamente desistimos de la indicación de estos datos que conducen a error.

A causa de la diferencia de cada uno de los ensayos, las tolerancias realistas pueden ser determinadas solamente por los usuarios con el así llamado procedimiento de adición estándar.

Para esta evaluación, primeramente se determinará el valor de medición para el ensayo. Para otros ensayos (2-4) se añadirán crecientemente las cantidades de substancia, que correspondan a aproximadamente la mitad hasta el doble de la cantidad que sea esperada después del valor de medición (sin efecto de matriz). De los valores de medición obtenidos (de los ensayos recogidos) será sustraído cada vez el valor de medición del ensayo inicial, de tal manera que se mantengan los valores de medición tomando en consideración el efecto de matriz en el ensayo de análisis. Mediante comparación de los datos de medición obtenidos se puede calcular el contenido verdadero del ensayo inicial.

Literatura

Las tabletas reactivas para los métodos de análisis fundamentales son internacionalmente conocidos en su mayor parte integrados en normativas nacionales e internacionales.

- 1) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, Verlag Chemie
- 2) Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater, 18th Edition, 1992
- 3) Photometrische Analysenverfahren, Schwendt Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989
- 4) Photometrische Analyse, Lange/Vejdelek, Verlag Chemie 1980
- 5) Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London

Observaciones de búsqueda

OTZ (OneTimeZero) activar o desactivar la "Función OTZ", véase Mode 55, página 311

Ácido cianúrico	->	CyA-TEST
Ácido silícico	->	Dióxido de silicio
Ácido úrico	->	Urea
Alcalinidad total	->	Alcalinidad-m
Biguanida	->	PHMB
Dióxido de cloro	->	Cloro dióxido
Dióxido de silicio	->	Silica
Monocloramina	->	Cloramina, mono
Peróxido de hidrógeno	->	Hidrógeno peróxido
Valor-m	->	Alcalinidad-m
Valor-p	->	Alcalinidad-p

Índice de saturación langelier -> **Mode 70**

1.1 Métodos

3

0

Alcalinidad – m = Valor-m = Alcalinidad total con tableta

5 – 200 mg/l CaCO_3



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar la cubeta redonda de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta ALKA-M-PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como alcalinidad-m en mg/l.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Las definiciones de alcalinidad m, Valor-m y Capacidad ácida Ks4.3 son idénticas.
2. Añadir un volumen de prueba de exactamente 10 ml, ya que este volumen influye de forma decisiva en la exactitud del resultado.
3. Tabla de reducción:

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

*Dureza de carbonato (Referencia = aniones de bicarbonato)

Ejemplos de cálculo:

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

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

4. ▲ CaCO₃
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

1.1 Métodos

3

1

Alcalinidad – m HR = Valor-m HR = Alcalinidad total HR con tableta

5 – 500 mg/l CaCO_3



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar la cubeta redonda de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta ALKA-M-HR PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

Cuenta atrás
1:00
Inicio: \downarrow

7. Presionar la tecla [\downarrow].
Esperar **1 minutos como período de reacción**.
8. Mezclar nuevamente la muestra.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

10. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como alcalinidad-m en mg/l.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Para comprobar el resultado de la prueba, verifique si en el fondo de la cubeta se ha formado una capa fina de color amarillo. En este caso, mezclar el contenido agitando la cubeta. Esto asegura que la reacción ha sido terminada. Realizar de nuevo la medición y leer el resultado de la prueba.
2. Tabla de reducción:

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

*Dureza de carbonato (Referencia = aniones de bicarbonato)

Ejemplos de cálculo:

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

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

3. ▲ CaCO₃
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

1.1 Métodos

3

5

Alcalinidad – p = Valor-p con tableta

5 – 300 mg/l CaCO_3



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar la cubeta redonda limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta ALKA-P-PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Cuenta atrás
5:00

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como alcalinidad-p en mg/l.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Las definiciones de alcalinidad p, Valor-p y Capacidad ácida Ks.2 son idénticas.
2. Añadir un volumen de prueba de 10 ml exacto, ya que dicho volumen influye decisivamente en la exactitud del resultado.
3. Este método en cuestión se ha desarrollado a partir de un método de titración. Debido a circunstancias secundarias no definidas, las derivaciones con el método estándar pueden ser aún mayores.
4. Tabla de reducción:

	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. Mediante la determinación de la alcalinidad-m y alcalinidad-p es posible clasificar la alcalinidad como hidróxido, carbonato e hidrocarbonato.
La siguiente clasificación será solamente válida si:
 - a) no hay presencia de otros alcalinos y
 - b) hidróxidos e hidrocarbonatos no se encuentran juntos en una prueba.En caso de no cumplirse la condición b), remitimos a "Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, D8".
 - a) Cuando la alcalinidad-p = 0 serán:
Hidrocarbonatos = m
Carbonatos = 0
Hidróxidos = 0
 - b) Cuando la alcalinidad-p > 0 y la alcalinidad-m > 2p serán:
Hidrocarbonatos = m – 2p
Carbonatos = 2p
Hidróxidos = 0
 - c) Cuando la alcalinidad-p > 0 y la alcalinidad-m < 2p serán:
Hidrocarbonatos = 0
Carbonatos = 2m – 2p
Hidróxidos = 2p – m

1.1 Métodos

4

0

Aluminio con tableta

0,01 – 0,3 mg/l Al



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta Aluminium No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta Aluminium No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como amonio en mg/l.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Para reducir errores por impurificaciones, lavar los aparatos necesarios antes de su uso con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
2. Para conseguir resultados exactos, la prueba acuosa deberá de poseer una temperatura entre 20°C y 25°C.
3. La presencia de fluoruros y poli fosfatos pueden hacer disminuir el valor de los resultados. Esta influencia no suele tener mayor significado, a menos que el agua se fluorure artificialmente. En este caso utilizar la tabla siguiente:

Fluoruro [mg/l F]	Valor visualizado: Aluminio [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	---

Por ejemplo: una concentración de aluminio analizada de 0,15 mg/l Al y una concentración conocida de fluoruro de 0,40 mg/l F, dan por resultado una concentración real de aluminio de 0,17 mg/l Al.

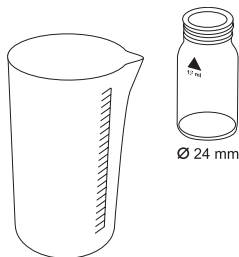
4. Perturbaciones producidas por el hierro y el manganeso, son eliminadas por la presencia de un compuesto especial en la tableta.
5. ▲ Al
▼ Al₂O₃

1.1 Métodos

5 0

Aluminio con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 0,25 mg/l Al



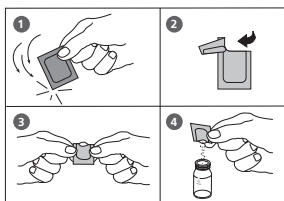
Preparar 2 cubetas de 24 mm limpias. Marcar una cubeta como ensayo en blanco.

1. Añadir **20 ml de prueba** a un vaso de medición de 100 ml.
2. A los 20 ml de prueba, añadir directamente el contenido de **un sobre de polvos Vario Aluminum ECR F20**.
3. Disolver el polvo agitando con una varilla limpia.
4. Presionar la tecla [↵].

Esperar **30 segundos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

Cuenta atrás 1
0:30
Inicio: ↵



5. Añadir a la misma cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Hexamine F20** directamente de su envoltura.
6. Disolver a continuación agitando con una varilla limpia.
7. Añadir a la cubeta marcada como ensayo en blanco **1 gota de Vario Aluminum ECR Masking Reagent**.
8. Añadir 10 ml de la prueba anteriormente preparada a la cubeta con el ensayo en blanco que contiene el reactivo marcador.
9. **A la segunda cubeta** añadir los restantes 10 ml de prueba (cubeta de prueba).
10. Cerrar las cubetas con sus tapas correspondientes.
11. Presionar la tecla [↵].

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Cuenta atrás 2
5:00
Inicio: ↵

1.1 Métodos

Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

Preparar Zero
Presionar Zero

12. Colocar la cubeta con el ensayo en blanco en el compartimento de medición, según posición Σ .

13. Presionar la tecla **ZERO**.

14. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

15. Colocar la cubeta con la prueba en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

16. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de aluminio.

Observaciones:

1. Para reducir errores por impurificaciones, lavar los aparatos necesarios antes de su uso con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
2. Para conseguir resultados exactos, la prueba acuosa deberá de poseer una temperatura entre 20°C y 25°C.
3. La presencia de fluoruros y poli fosfatos pueden hacer disminuir el valor de los resultados. Esta influencia no suele tener mayor significado, a menos que el agua se fluorure artificialmente. En este caso utilizar la tabla siguiente:

Fluoruro [mg/l F]	Valor visualizado: Aluminio [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	---

Por ejemplo: una concentración de aluminio analizada de 0,15 mg/l Al y una concentración conocida de fluoruro de 0,40 mg/l F, dan por resultado una concentración real de aluminio de 0,17 mg/l Al.

4. ▲ Al
▼ Al₂O₃

1.1 Métodos

6

0

Amonio con tableta

0,02 – 1 mg/l N



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta Ammonia No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta Ammonia No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como amonio en mg/l.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. La tableta AMMONIA No.1 se disolverá completamente una vez añadida la tableta AMMONIA No. 2.
3. La temperatura de la prueba es esencial para la reacción coloreada.
Con temperaturas por debajo de 20°C, la reacción coloreada será de 15 minutos.
4. **Pruebas de aguas marinas**
para evitar precipitaciones de sales durante el análisis de pruebas acuosas marinas o salobres, son necesarios los polvos de acondicionamiento de amonio.
Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa y añadir 1 cucharada de polvos de acondicionamiento de amonio. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total del polvo. Continuar como descrito anteriormente.
5. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$
6. ▲ N
 NH₄
 ▼ NH₃

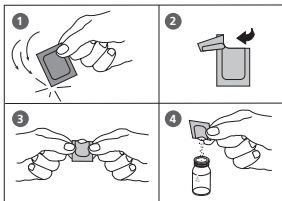
1.1 Métodos

6

2

Amonio con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 0,8 mg/l N



Cuenta atrás 1
3:00
Inicio: ↴

Cuenta atrás 2
15:00
Inicio: ↴

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Preparar 2 cubetas de 24 mm limpias.
Marque una cubeta como prueba en blanco.

1. Añada a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de agua de prueba** (cubeta de prueba).
3. Añadir a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ammonium Salicylate F10** directamente de su envoltura.
4. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total.
5. Presionar la tecla [**↴**].
Esperar **3 minutos como período de reacción**.
Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:
6. Añadir a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ammonium Cyanurate F10** directamente de su envoltura.
7. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total.
8. Presionar la tecla [**↴**].
Esperar **15 minutos como período de reacción**.
Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:
9. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición **X**.
10. Presionar la tecla **ZERO**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
12. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición **X**.
13. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de amonio.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis a un valor de pH 7 (con 0,5 mol/l (1N) ácido sulfúrico o 1 mol/l (1N) de hidróxido sódico).
2. Perturbaciones:

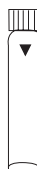
Sustancia perturbadora	Límite de interferencia y pretratado de la prueba
Calcio	mas de 1000 mg/l CaCO_3
Hierro	Perturba en todas las concentraciones; Seguir la corrección siguiente: a) Determinación de hierro en la prueba acuosa mediante el test de hierro total. b) La concentración de hierro analizada se añade al agua desionizada del ensayo en blanco (véase punto 1). La perturbación de hierro es eliminada así automáticamente.
Magnesio	mas de 6000 mg/l CaCO_3
Nitrato	mas de 100 mg/l $\text{NO}_3 - \text{N}$
Nitrito	mas de 12 mg/l $\text{NO}_2 - \text{N}$
Fosfato	mas de 100 mg/l $\text{PO}_4 - \text{P}$
Sulfato	mas de 300 mg/l SO_4
Sulfuro	Intensifica la prueba
Glicina, hidracina, color de la prueba enturbiamiento	Una perturbación producida por glicina o hidracina es infrecuente produciendo una intensificación de la prueba acuosa. Enturbiamiento y pruebas coloreas producen resultados mas elevado. Pruebas las cuales producen perturbaciones grandes, se deberán de destilar antes.

3. ▲ N
 NH_4
 ▼ NH_3

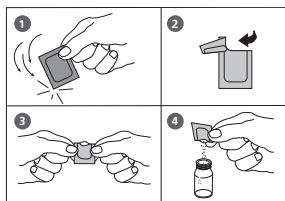
1.1 Métodos

6 5 Amonio LR (campo de medición bajo) con test de cubetas

0,02 – 2,5 mg/l N



Ø 16 mm





Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una cubeta con tapa blanca y añadir **2 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. Abrir una segunda cubeta con tapa blanca y añadir **2 ml de prueba** (cubeta de prueba).
3. Añadir directamente a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ammonia Salicylate F5**.
4. Añadir directamente a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ammonia Cyanurate F5**.
5. Cerrar ambas cubetas con sus respectivas tapas y mezclar su contenido mediante agitación.
6. Presionar la tecla [↵]. Esperar **20 minutos como período de reacción**.

Cuenta atrás
20:00
Inicio: ↓

Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

7. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición .
8. Presionar la tecla **ZERO**.
9. Sacar la cubeta en blanco del compartimento de medición.
10. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, según posición .
11. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de amonio.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Pruebas acuosas muy alcalinas o muy ácidas se deberán de neutralizar a un valor de pH de aprox. 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico)
2. Bajo presencia de cloro se deberá tratar la prueba con tiosulfato sódico. Por cada 0,3 mg/l Cl_2 en cada litro de prueba, se añadirá 1 gota de 0,1 mol/l de tiosulfato sódico.
3. Hierro perturba la determinación y deberá eliminarse de la forma siguiente:
Determinar la concentración de hierro total. Preparar la cubeta en blanco con el estándar de hierro de la concentración determinada, en lugar de utilizar el agua desionizada.
4. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$
5. ▲ N
 NH₄
 ▼ NH₃

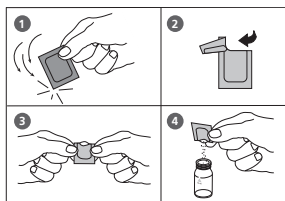
1.1 Métodos

6 Amonio HR (campo de medición alto) con test de cubetas

1 – 50 mg/l N



Ø 16 mm





Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una cubeta con tapa blanca y añadir **0,1 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. Abrir una segunda cubeta con tapa blanca y añadir **0,1 ml de prueba acuosa** (cubeta de prueba).
3. Añadir directamente a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ammonia Salicylate F5**.
4. Añadir directamente a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ammonia Cyanurate F5**.
5. Cerrar ambas cubetas con sus respectivas tapas y mezclar su contenido mediante agitación.
6. Presionar la tecla [↵]. Esperar **20 minutos como período de reacción**.

Cuenta atrás
20:00
Inicio: ↓

Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

7. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición .
8. Presionar la tecla **ZERO**.
9. Sacar la cubeta en blanco del compartimento de medición.
10. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, según posición .
11. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de amonio.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Pruebas acuosas muy alcalinas o muy ácidas se deberán de neutralizar a un valor de pH de aprox. 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico)
2. Bajo presencia de cloro se deberá tratar la prueba con tiosulfato sódico. Por cada 0,3 mg/l Cl_2 en cada litro de prueba, se añadirá 1 gota de 0,1 mol/l de tiosulfato sódico.
3. Hierro perturba la determinación y deberá eliminarse de la forma siguiente:
Determinar la concentración de hierro total. Preparar la cubeta en blanco con el estándar de hierro de la concentración determinada, en lugar de utilizar el agua desionizada.
4. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$
5. ▲ N
 NH₄
 ▼ NH₃

1.1 Métodos

8

5

Boro con tableta

0,1 – 2 mg/l B



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta BORON No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta BORON No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **20 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de boro.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
20:00

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Pruebas acuosas deberán de poseer un valor de pH de entre 6 y 7.
3. Perturbaciones son eliminadas por la presencia de EDTA en las tabletas.
4. La reacción colorea depende de la temperatura. La prueba deberá tener una temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
5. ▲ B
▼ H_3BO_3

1.1 Métodos

8

0

Bromo con tableta

0,05 – 13 mg/l Br₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición y **vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado mg/l de bromo.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Limpieza de cubetas
Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación de bromo). Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro.
Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de bromo, por ejemplo al pipetar o agitar. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciones de bromo mayores a 22 mg/l pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/l. En este caso, se deberá de diluir la prueba con agua libre de bromo, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad)
5. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como bromo, lo que produce un resultado mas elevado.

1.1 Métodos

2

0

Capacidad ácida Ks4.3 con tableta

0,1 – 4 mmol/l



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta ALKA-M-PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado de capacidad ácida Ks4.3 en mmol/l.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Las definiciones alcalinidad m, valor-m, alcalinidad total y capacidad ácida $K_{S4.3}$ son idénticas.
2. Añadir un volumen de prueba de 10 ml exacto, ya que este volumen influye de forma decisiva en la exactitud del resultado.

1.1 Métodos

1

5

7

Cianuro con reactivo polvo y reactivo líquido

0,01 – 0,5 mg/l CN



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **2 ml de prueba y 8 ml de agua desionizada**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Saque la cubeta del compartimento de medición.

5. Añada a la prueba **dos cucharadas de medición n° 4 (blanco)** rasas de **Cyanide-11**.

Cierre a continuación la cubeta con su tapa y agite hasta la disolución total.

6. Añada a la prueba **dos cucharadas de medición n° 4 (blanco)** rasas de **Cyanide-12**.

Cierre a continuación la cubeta con su tapa y agite hasta la disolución total.

7. Coloque la botella cuentagotas en posición vertical y presione la botella lentamente, para añadir al vaso gotas de igual tamaño:

3 gotas de Cyanide-13

8. Cierre a continuación la cubeta con su tapa y agitar a continuación para mezclar su contenido.
9. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

10. Presionar la tecla **TEST**.

Espera **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado de cianuro en mg/l.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Se determinarán solamente cianuro libre y cianuros destruidos por cloro.
2. En presencia de tiocianatos, complejos de iones metálicos pesados, sulfuros, colorantes o aminas aromáticas, se deberá de separar el cianuro antes de la determinación mediante destilación.
3. **Conservar los reactivos en una temperatura entre +15°C y +25°C.**

1.1 Métodos

4 0 0

Cinc con tableta

0,02 – 1 mg/l Zn



Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta COPPER / ZINC LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
4. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .
5. Presionar la tecla **ZERO**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.
Una vez finalizado dicho el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.
6. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
7. Añadir a la cubeta anteriormente preparada **una tableta EDTA** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .

Preparar Zero
Presionar Zero

Cuenta atrás
5:00

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

10. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cinc.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Si se prevén elevados restos de cloro en la prueba, repetir la determinación después de haber dechlorado la prueba acuosa. Para realizar la dechloración de la prueba, añadir una tableta DECHLOR a la prueba (punto 1). Machacar la tableta y agitar hasta su disolución total. Incorporar a continuación una tableta COPPER/ZINC LR (punto 2) y proseguir con la determinación como descrito anteriormente.

1.1 Métodos

4 0 5

Cinc con reactivo líquido y polvo

0,1 – 2.5 mg/l Zn



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:

20 gotas de solución KS243 (Zinc Reagent 1)

6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

7. Añadir **una cuchara de medición KP244 (Zinc Reagent 2)** (Obs. 1).

8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .

10. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cinc.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Para una dosificación correcta debe utilizarse la cuchara de medición incluida con los reactivos.
2. Esta prueba sirve para determinar el zinc libre soluble. El zinc ligado a potentes agentes quelantes no será registrado.
3. Los cationes, como uniones de amonio cuaternario, provocan un cambio de color de rojo-rosado a violeta, En función de la concentración de cobre presente. En ese caso, añadir la muestra gota a gota KS89 (cationic suppressor) hasta obtener un color naranja/ azul. Atención: después de añadir cada gota se debe rotar la muestra.

1.1 Métodos

6

3

Cloramina (Mono) y amonio libre con reactivo Powder Pack (PP) y reactivos líquidos

0,04 – 4,50 mg/l Cl₂

Cloramina (Mono)

>> junto con NH₄
sin NH₄

Se visualiza la siguiente selección:

>> junto con NH₄

para la determinación de monoclорamina y amonio libre

>> sin NH₄

para la determinación de monoclорamina

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

Observaciones:

1. Tiempo de desarrollo de colores - temperatura

Los tiempos de reacción indicados en las instrucciones se refieren a una temperatura de prueba entre 18° y 20°C. Ya que el tiempo de reacción depende fuertemente de la temperatura, se deberá realizar una corrección de acuerdo a la siguiente tabla:

Temperatura de prueba en °C	Tiempo de reacción en min.
5	10
10	8
16	6
20	5
23	2,5
25	2

1.1 Métodos

6 3

Cloramina (Mono) con reactivo Powder Pack (PP)

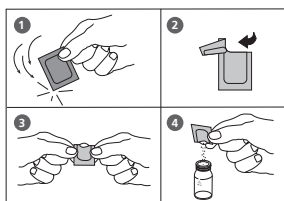
0,04 – 4,50 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

**Preparar Zero
Presionar Zero**

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.



5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Monochlor F RGT** directamente de su envoltura.
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación (20 sec.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.

**Cuenta atrás
5:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de Monocloramina.

- ▲ mg/l Cl₂
- mg/l NH₂Cl
- ▼ mg/l N

Observaciones:

véase la página anterior

1.1 Métodos

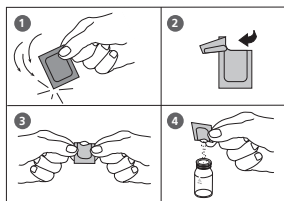
6 3

Cloramina (Mono) y amonio libre con reactivo Powder Pack (PP) y reactivo líquido

0,04 – 4,50 mg/l Cl_2
0,01 – 0,50 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$



Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

Preparar dos cubetas limpias de 24-mm. Marcar una de las cubetas como cubeta de cloramina, la segunda como cubeta de amonio.

1. Llenar en cada una de las dos cubetas de 24-mm **10 ml de prueba** y cerrarlas con la tapa de cubetas.
 2. Colocar la cubeta de cloramina en el compartimento de medición, según posición Σ .
 3. Presionar la tecla **ZERO**.
 4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
 5. Añadir a la cubeta de cloramina el contenido de **un sobre de polvos Vario Monochlor F RGT** directamente de su envoltura.
 6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación (20 sec.).
 7. Añadir a la cubeta de amonio **una gota de Vario Free Ammonia Reagent Solution** (Obser. 1).
 8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
 9. Colocar la cubeta de cloramina en el compartimento de medición, según posición Σ .
 10. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.
- Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
 12. Añadir a la cubeta de amonio el contenido de **un sobre de polvos Vario Monochlor F RGT** directamente de su envoltura.

1.1 Métodos

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

***,** mg/l Cl₂**

***,** mg/l NH₂Cl**

***,** mg/l N [NH₂Cl]**

***,** mg/l N [NH₄]**

13. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación (20 sec.).
14. Colocar la cubeta de amonio en el compartimento de medición, según posición Σ .
15. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

En el indicador aparece el resultado en mg/l de monocloramina y mg/l de amonio libre.

La concentración de monocloramina será entregada como:

- ▲ mg/l Cl₂
- mg/l NH₂Cl
- ▼ mg/l N

La concentración de amonio será entregada como N.
Conversión:

$$\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \cdot 1,29$$

$$\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \cdot 1,22$$

Observaciones:

1. Sujetar en posición vertical el frasco cuentagotas y apretarlo lentamente.
2. El cálculo de la concentración de amonio resulta de la substracción de la determinación de cloramina (T1) y de la suma de cloramina y amonio (T2). Si T2 sobrepasara el límite del área de medición, aparecerá el siguiente aviso:
 $\text{NH}_2\text{Cl} + \text{NH}_4 > 0,5 \text{ mg/l}$
En este caso se deberá diluir el ensayo y repetir la medición.
3. Véase también la página 44

1.1 Métodos

1 0 0

Clorito en presencia de cloro y dióxido de cloro

0,01 – 6 mg/l Cl₂

Se determina en primer lugar el contenido de dióxido de cloro con el método de glicina, luego el cloro libre y ligado y finalmente todo el cloro incluyendo el clorito. A continuación se calcula el contenido de clorito a partir de los diversos valores de medición.

Cloro

>> diff
libre
total

Se visualiza la siguiente selección:

>> libre

Seleccionar para la determinación de cloro libre.



Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**.
2. Añadir **una tableta Glycine** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
3. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
4. **Llenar una segunda cubeta limpia con 10 ml de prueba** y cerrándola a continuación con su tapa.
5. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posiciónposición Σ .
6. Presionar la tecla **ZERO**.
7. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla**.
8. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

Preparar Zero
Presionar Zero

1.1 Métodos

9. **Verter el contenido de la primera cubeta (solución de Glycine) en la anteriormente preparada cubeta.**
10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución la tableta.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

12. Presionar la tecla **TEST**.

Registre los resultados mostrados (G).

13. Sacar **la cubeta** del compartimento de medición , lavar minuciosamente la cubeta y su tapa, añadiendo a continuación **unas gotas de prueba**.
14. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
15. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
16. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
17. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

18. Presionar la tecla **TEST**.

Registre los resultados mostrados (A).

19. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

1.1 Métodos

20. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
21. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
22. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posiciónposición \bar{X} .
23. Esperar **2 minutos como período de reacción**.
24. Presionar la tecla **TEST**.
Registre los resultados mostrados (C).
25. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
26. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD ACIDIFYING** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
27. Esperar **2 minutos como período de reacción**.
28. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD NEUTRALISING** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
29. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
30. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posiciónposición \bar{X} .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

31. Presionar la tecla **TEST**.
Registre los resultados mostrados (D).

1.1 Métodos

Cálculo:

mg/l dióxido de cloro	= resultado G x 1,9
mg/l cloro libre	= resultado A – resultado G
mg/l cloro ligado	= resultado C – resultado A
mg/l Clorito	= resultado D – (resultado C + 4 x resultado G)

Observaciones:

1. En el cálculo de parámetros no determinables directamente de los valores de medición individuales, se deberá considerar la propagación de errores, basada en las posibles tolerancias.
2. Véase observaciones cloro, pagina 53.

1.1 Métodos

1 0 0

Cloro con tableta

0,01 – 6 mg/l Cl₂

1 0 3

Cloro HR con tableta

0,1 – 10 mg/l Cl₂

1 0 1

Cloro con reactivos líquidos

0,02 – 4 mg/l Cl₂

1 1 0

Cloro con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cl₂

1 1 1

Cloro HR con reactivo Powder Pack (PP)

0,1 – 8 mg/l Cl₂

Cloro

>>

diff
libre
total

Se visualiza la siguiente selección:

>>

diff

para s la determinación diferenciada de cloro libre, ligado y total

>>

libre

para la determinación de cloro libre

>>

total

para la determinación de cloro total

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Limpieza de cubetas
Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de la determinación de cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro.
Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Para la determinación individual de cloro libre y cloro total se recomienda utilizar siempre los mismos sets de cubetas respectivamente. (Véase EN ISO 7393-2, párrafo 5.3)
3. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de cloro, por ejemplo al pipetar o agitar.
Realizar la determinación inmediatamente después de la toma de prueba.
4. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2–6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
5. Concentraciones mayores a
10 mg/l cloro utilizando tabletas (Método 100)
4 mg/l cloro utilizando reactivos líquidos (Método 101)
2 mg/l cloro utilizando Powder Packs (Método 110)
8 mg/l cloro utilizando Powder Packs (Método 111)
pueden conducir a resultados de hasta 0 mg/l dentro del campo de medición. En este caso se deberá diluir la prueba con agua libre de cloro. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
6. Enturbiamiento (produce mediciones erróneas)
En pruebas con una elevada concentración de iones de calcio* y/o alta conductividad*, se puede producir un enturbiamiento de la prueba con el uso de la tableta DPD No. 1 (método 100), alterando el resultado.
En este caso utilizar alternativamente la tableta reactiva DPD No. 1 High Calcium.
Cuando el enturbiamiento se produzca solamente después de añadir la tableta DPD No. 3, podrá ser evitado utilizando la tableta DPD No.1 High Calcium y la tableta DPD No. 3 High Calcium. El reagente DPD No. 1 High Calcium se debe utilizar solamente en combinación con el reagente DPD No. 3 High Calcium.
** no se pueden dar valores exactos ya que la aparición de enturbiamiento dependerá del tipo y composición de la prueba.*
7. En el caso de resultados diferenciados se visualice ??? , véase la pagina 332.
8. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado mas elevado.

1.1 Métodos

1 0 0

Cloro, determinación diferenciada con tableta

0,01 – 6 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
11. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
12. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar TEST

1.1 Métodos

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar TEST

Cuenta atrás
2:00

*,** mg/l lib Cl
*,** mg/l lig Cl
*,** mg/l tot Cl

13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

14. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar 2 minutos como período de reacción.

Finalizado el período de reacción, realiza automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

mg/l de cloro libre
mg/l de cloro ligado
mg/l de cloro total

Observaciones:

Véase pagina 53

1.1 Métodos

1 0 0

Cloro libre con tableta

0,01 – 6 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta con la prueba acuosa hasta la marca de 10 ml.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro libre.

Observaciones:

véase pagina 53

1.1 Métodos

1 0 0

Cloro total con tableta

0,01 – 6 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición **X**.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1 y una tableta DPD No. 3** directamente de sus envolturas, machacándolas a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta con la prueba hasta la marca de 10 ml.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición **X**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro total.

Observaciones:

véase pagina 53

1.1 Métodos

1 0 3

Cloro HR, determinación diferenciada con tableta

0,1 – 10 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1 HR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
11. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD No. 3 HR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar TEST

1.1 Métodos

12. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar TEST

Cuenta atrás
2:00

14. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar 2 minutos como período de reacción.

Finalizado el período de reacción, realiza automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l lib Cl**
***,** mg/l lig Cl**
***,** mg/l tot Cl**

mg/l de cloro libre
mg/l de cloro ligado
mg/l de cloro total

Observaciones:

Véase pagina 53

1.1 Métodos

1 0 3

Cloro HR libre con tableta

0,1 – 10 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1 HR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta con la prueba acuosa hasta la marca de 10 ml.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro libre.

Observaciones:

véase pagina 53

1.1 Métodos

1 0 3

Cloro HR total con tableta

0,1 – 10 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1 HR y una tableta DPD No. 3 HR** directamente de sus envolturas, machacándolas a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta con la prueba hasta la marca de 10 ml.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro total.

Observaciones:

véase pagina 53

1.1 Métodos

1 0 1

Cloro, determinación diferenciada con reactivos líquidos

0,02 – 4 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla**.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir las siguientes gotas de igual tamaño:

6 gotas de solución tampón DPD 1

2 gotas de reactivo líquido DPD 1

6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

1.1 Métodos

10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
11. Añadir a la misma prueba **3 gotas de solución DPD 3**.
12. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación las soluciones.
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .
14. Presionar la tecla **TEST**.

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l lib Cl**
***,** mg/l lig Cl**
***,** mg/l tot Cl**

mg/l de cloro libre
mg/l de ligado
mg/l de total

Observaciones:

1. Una vez usadas, cerrar las botellas cuentagotas con su correspondiente tapa de color.
2. **Guardar el set reactivo a una temperatura entre +6°C y +10°C.**
3. véase también pagina 53

1.1 Métodos

1 0 1

Cloro libre con reactivos líquidos


0,02 – 4 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla**.


5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir las siguientes gotas de igual tamaño:

6 gotas de solución tampón DPD 1

2 gotas de reactivo líquido DPD 1

6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

9. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro libre.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Observaciones (cloro libre y total):

1. Una vez usadas, cerrar las botellas cuentagotas con su correspondiente tapa de color.

2. Guardar el set reactivo a una temperatura entre +6°C y +10°C.

3. véase también pagina 53

1.1 Métodos

1 0 1

Cloro total con reactivos líquidos

0,02 – 4 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla**.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir las siguientes gotas de igual tamaño:
6 gotas de solución tampón DPD 1
2 gotas de reactivo líquido DPD 1
3 gotas de solución DPD 3
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro total.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

1.1 Métodos

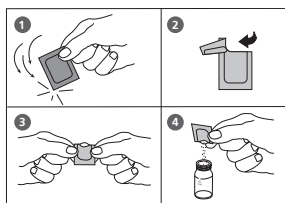
1 1 0

Cloro, determinación diferenciada con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Chlorine FREE-DPD / F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Lavar minuciosamente la cubeta y la tapa, llenándola a continuación con 10 ml de prueba.
10. Añadir el contenido de **un sobre de polvos VARIO Chlorine TOTAL-DPD / F10** directamente de su envoltura.
11. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).

1.1 Métodos

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

Cuenta atrás
3:00

*,** mg/l lib Cl
*,** mg/l lig Cl
*,** mg/l tot Cl

12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

13. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **3 minutos como período de espera**.

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

mg/l de cloro libre

mg/l de ligado

mg/l de total

Observaciones:

véase pagina 53

1.1 Métodos

1 1 0

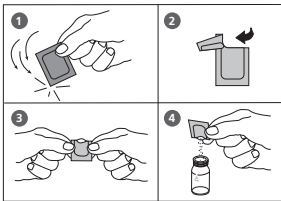
Cloro libre con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.



5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Chlorine FREE-DPD / F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro libre.

Observaciones:

véase pagina 53

1.1 Métodos

1 1 0

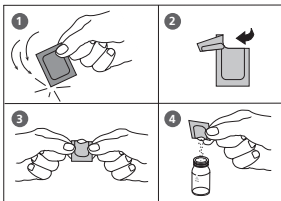
Cloro total con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.



5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Chlorine TOTAL-DPD / F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
3:00

8. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **3 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro total.

Observaciones:

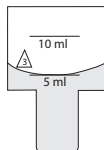
véase pagina 53

1.1 Métodos

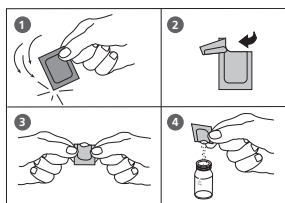


Cloro HR, determinación diferenciada con reactivo Powder Pack (PP) Plástico cubeta (tipo 3), 10 mm

0,1 – 8 mg/l Cl₂



Preparar Zero Presionar Zero



Zero aceptado Preparar T1 Presionar Test

1. Llenar una cubeta limpia de 10 mm con **5 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 5 ml de prueba el contenido de **dos sobre de polvos Vario Chlorine Free-DPD/F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición
8. Presionar la tecla **TEST**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Lavar minuciosamente la cubeta y la tapa, llenándola a continuación con **5 ml de prueba**.
10. Añadir a los 5 ml de prueba el contenido de **dos sobre de polvos Vario Chlorine Total-DPD/F10** directamente de su envoltura.
11. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).

1.1 Métodos

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

Cuenta atrás
3:00

* ** mg/l lib Cl
, ** mg/l lig Cl
, ** mg/l tot Cl

12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

13. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **3 minutos como período de espera**.

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

mg/l de cloro libre

mg/l de ligado

mg/l de total

Observaciones:

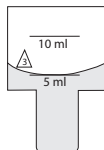
véase pagina 53

1.1 Métodos



Cloro HR libre con reactivo Powder Pack (PP) Plástico cubeta (tipo 3), \perp 10 mm

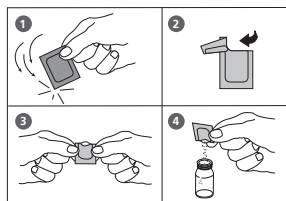
0,1 – 8 mg/l Cl_2



1. Llenar una cubeta limpia de 10 mm con **5 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

Preparar Zero
Presionar Zero

3. Presionar la tecla **ZERO**.



4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 5 ml de prueba el contenido de **dos sobre de polvos Vario Chlorine Free-DPD/F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro libre.

Observaciones:

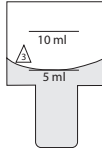
véase pagina 53

1.1 Métodos

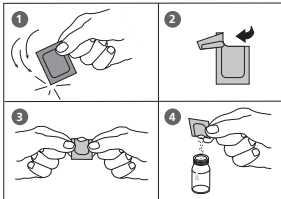


Cloro HR total con reactivo Powder Pack (PP) Plástico cubeta (tipo 3), \perp 10 mm

0,1 – 8 mg/l Cl_2



Preparar Zero
Presionar Zero



1. Llenar una cubeta limpia de 10 mm con **5 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 5 ml de prueba el contenido de **dos sobre de polvos Vario Chlorine Total-DPD/F10** directamente de su envoltura.

6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **3 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro total.

Observaciones:

véase pagina 53

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
3:00

1.1 Métodos

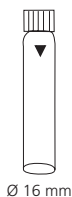
1

0



5

Cloro HR (KI) con tableta

5 – 200 mg/l Cl₂



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Llenar una cubeta limpia de 16 mm con **8 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 8 ml de prueba **una tableta CHLORINE HR (KI)** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta ACIDIFYING GP** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
9. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado mas elevado.

1.1 Métodos

9

0

Cloruro con tableta

0,5 – 25 mg/l Cl⁻



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta CHLORIDE T1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Incorporar a la misma prueba **una tableta CHLORIDE T2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas (véase obs. 1).
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

Una vez finalizado dicho el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloruro.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Partículas individuales en la prueba, no se deberán a la presencia de cloruro. Los cloruros provocan un enturbiamiento muy fino de la solución, produciendo un aspecto lechoso.
Grandes turbulencias producidas por agitaciones fuertes, provocan copos mayores, cuales podrían disminuir los resultados.
2. Grandes concentraciones de electrolitos y sustancias orgánicas producen efectos diferentes en la reacción de precipitación.
3. Los iones, que precipiten en un medio ácido con nitrato de plata, como por ejemplo bromuros, yoduros y tiocianatos, provocarán alteraciones en el análisis.
4. Pruebas muy alcalinas deberán de neutralizarse con ácido nítrico, antes de la determinación.
5. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l NaCl} = \text{mg/l Cl}^- \times 1,65$
6. ▲ Cl⁻
▼ NaCl

1.1 Métodos

9

2


Cloruro con reactivos líquidos

0,5 – 20 mg/l Cl⁻



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:


20 gotas de solución KS251 (Cloruro reactivo A)

6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:

20 gotas de solución KS253 (Cloruro reactivo B)

8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

10. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado dicho el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloruro.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Partículas individuales en la prueba, no se deberán a la presencia de cloruro. Los cloruros provocan un enturbiamiento muy fino de la solución, produciendo un aspecto lechoso.

Grandes turbulencias producidas por agitaciones fuertes, provocan copos mayores, cuales podrían disminuir los resultados.

2. Tabla de reducción:

$$\text{mg/l NaCl} = \text{mg/l Cl}^- \times 1,65$$

3. ▲ Cl⁻

▼ NaCl

1.1 Métodos

1

5

0

Cobre con tableta

0,05 – 5 mg/l Cu

Cobre

>>

diff
libre
total

Se visualiza la siguiente selección:

>>

diff

para las determinaciones diferenciadas de cobre libre, ligado y total

>>

libre

para la determinación de cobre libre

>>

total

para la determinación de cobre total

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

Observaciones:

En el caso de resultados diferenciados se visualice **???**, véase la pagina 332.

1.1 Métodos

1 5 0

Cobre, determinación diferenciada con tableta

0,05 – 5 mg/l Cu



Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

*** mg/l Cu lib
*** mg/l Cu ligado
*** mg/l Cu total

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta COPPER No. 1** directamente de su envoltura machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
8. Presionar la tecla **TEST**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
10. Añadir a la misma prueba **una tableta COPPER No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
11. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
13. Presionar la tecla **TEST**.

Se visualizará el resultado como:

mg/l de cobre libre
mg/l de cobre ligado
mg/l de cobre total

1.1 Métodos

1 5 0

Cobre libre con tableta

0,05 – 5 mg/l Cu



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta COPPER No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cobre libre.

1.1 Métodos

1 5 0

Cobre total con tableta

0,05 – 5 mg/l Cu



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta COPPER No. 1** y **una tableta COPPER No. 2** directamente de su envoltura, machacándolas a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
8. Presionar la tecla **ZERO**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cobre total.

1.1 Métodos

1

5

1

Cobre con reactivos líquidos

0,05 – 4 mg/l Cu

Cobre

>> **diff**
libre
total

Se visualiza la siguiente selección:

>> **diff**

para las determinaciones diferenciadas de cobre libre, ligado y total

>> **libre**

para la determinación de cobre libre

>> **total**

para la determinación de cobre total

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

Observaciones:

1. Para una dosificación correcta debe utilizarse la cuchara de medición incluida con los reactivos.
2. En el caso de resultados diferenciados se visualice **???**, véase la pagina 332.

1.1 Métodos



Cobre, determinación diferenciada con reactivos líquidos

0,05 – 4 mg/l Cu



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS240 (Coppercol Reagent 1)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS241 (Coppercol Reagent 2)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Añadir **una cuchara de medición KP242 (Coppercol Reagent 3)** (Obs. 1, S. 84).
10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
12. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

1.1 Métodos

13. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
14. Añadir a la misma prueba **una tableta COPPER No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
15. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
16. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .
17. Presionar la tecla **TEST**.

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l Cu lib**
***,** mg/l Cu ligado**
***,** mg/l Cu total**

mg/l de cobre libre
mg/l de cobre ligado
mg/l de cobre total

1.1 Métodos

1 5 1

Cobre libre con reactivos líquidos

0,05 – 4 mg/l Cu



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS240 (Coppercol Reagent 1)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS241 (Coppercol Reagent 2)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Añadir **una cuchara de medición KP242 (Coppercol Reagent 3)** (Obs. 1, S. 84).
10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
12. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cobre libre.

1.1 Métodos

1

5

1

Cobre total con reactivos líquidos

0,05 – 4 mg/l Cu



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS240 (Coppercol Reagent 1)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS241 (Coppercol Reagent 2)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Añadir **una cuchara de medición KP242 (Coppercol Reagent 3)** (Obs. 1, S. 84).
10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.

1.1 Métodos

11. Añadir a la misma prueba **una tableta COPPER No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
12. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
14. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cobre total.

1.1 Métodos

1

5

3

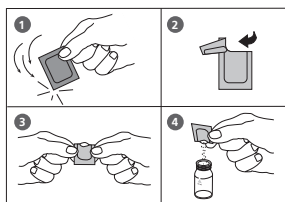
Cobre, libre (Obs.1) con reactivo Powder Pack (PP)

0,05 – 5 mg/l Cu



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Saque la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Cu 1 F10** directamente de su envoltura.
6. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación para mezclar el contenido. (Obs. 3)
7. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, colocándola según posición Σ .

8. Presionar la tecla **TEST**.

Espera **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado de cobre en mg/l.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Para la determinación de cobre total es necesario desintegrar la prueba.
2. Pruebas acuosas muy ácidas (pH 2 o menor) deben de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 4 y pH 6 (con 8 mol/l de hidróxido potásico KOH).
Atención: con valores mayores a pH 6 el cobre puede precipitar.
3. La exactitud del método no queda influida por polvos no disueltos
4. Perturbaciones:

Cianuro CN ⁻	Cianuro impide una reacción coloreada completa. Añadir 0,2 ml de formaldehído a 10 ml de prueba y esperar 4 minutos como tiempo de reacción (cianuro será enmascarado). Realice a continuación la determinación, como se ha descrito anteriormente. Multiplique el resultado con el factor 1,02 para considerar la dilución de la prueba.
Plata, Ag ⁺	Un enturbiamiento que se colorea de negro, puede ser producido por plata. Añadir a 75 ml de prueba acuosa 10 gotas de solución saturada de cloruro potásico, filtrándola a continuación por un filtro fino. Utilizar 10 ml de la prueba filtrada para realizar la determinación.

1.1 Métodos



Color, auténtico y aparente (APHA platino-cobalto método estándar)

0 – 500 unidades de Pt-Co

Preparación del ensayo (Obser. 4):

Punto A

Filtrar aproximadamente **50 ml de agua desionizada** a través de un filtro de membrana con un tamaño de poros de 0,45 µm. Eliminar el filtrado y volver a filtrar aprox. **50 ml de agua desionizada**.

Guardar este filtrado para el equilibrio a cero.



Punto B

Filtrar aproximadamente **50 ml de la muestra de agua** a través del mismo filtro.

Guardar este filtrado para la medición de prueba.



Ø 24 mm

1. Poner el **agua desionizada** filtrada (del punto A) en una cubeta limpia de 24-mm y cerrarla con la tapa de cubeta.
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla completamente.
5. Enjuagar previamente la cubeta con la muestra de agua filtrada (del punto B) y luego llenarla con esta muestra.
6. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
7. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en unidades de Pt-Co.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Originalmente la escala colorimétrica de A. Hazen fue desarrollada como escala de comparación visual.
Es por ello necesario comprobar, que el máximo de extinción de la prueba acuosa se encuentre en el campo de medición entre 420 nm hasta 470 nm, puesto que este método sólo es apto para pruebas acuosas coloreas de color amarillo a amarillo-marrón. Si fuese necesario decidir mediante observación visual.
2. El método 204 – Color (Hazen) – está calibrado básicamente con los estándares expuestos en „Standard methods for the Examination of Water and Wastewater“ (véase también EN ISO 7887:1994).
1 unidad còlorea Pt-Co $\hat{=}$ 1 mg/l de Platino como ión cloroplatinado
3. El límite de determinación calculado para este método es de aprox. 15 mg/l Pt.
4. La palabra color puede ser expresada como color „auténtico“ y „aparente“.
Como color aparente se entiende el color de una solución, que no ha sido originado solamente por sustancias disueltas en la prueba, sino también por materias suspendidas. Las instrucciones describen la definición del color auténtico por filtración de la muestra de agua. Para la definición del color aparente se utilizará tanto agua desionizada sin filtrar, como también una muestra de agua sin filtrar.
5. Toma de prueba, conservación y almacenamiento:
Añadir la prueba acuosa directamente a un recipiente limpio de vidrio o plástico, analizándola, si fuera posible, inmediatamente después de la toma. De no ser posible el análisis inmediato, llenar el recipiente hasta el borde, cerrándolo fuertemente con su tapa. No agitar la prueba y evitar un contacto prolongado con el aire.
La prueba se puede almacenar en lugar oscuro, a 4°C durante 24 horas; antes de realizar la determinación deberá restablecerse la temperatura ambiental de la prueba acuosa.

1.1 Métodos

1

2

5

Cromo con reactivo Powder Pack

0,02 – 2 mg/l Cr

Cromo

>> diff
Cr (IV)
Cr (III + VI)

Se visualiza la siguiente selección:

>> diff

para las determinaciones diferenciadas de cromo (VI), cromo (III) y cromo total

>> Cr (VI)

para la determinación de cromo (VI)

>> Cr (III + VI)

para la determinación de cromo total (suma Cr (III) + Cr (VI))

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

Observaciones:

En el caso de resultados diferenciados se visualice **???**, véase la pagina 332

1.1 Métodos

1 2 5

Cromo, determinación diferenciada con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cr





Ø 16 mm

Disgregación:

1. Añadir **10 ml de prueba** en una cubeta de 16 mm.
2. Añadir el contenido de **un sobre de polvos Vario PERSULF.RGT FOR CR** directamente de su envoltura.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
4. Colocar las cubetas durante **120 minutos a 100 °C** en un termoreactor precalentado.
5. Después de la disgregación sacar la cubeta del termoreactor.
(Atención: la cubeta está caliente)
Agitar la cubeta y dejar enfriar a temperatura ambiental.

Realización de la determinación:

6. Colocar la cubeta tratada en el compartimento de medición, según posición .
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Añadir a la prueba tratada el contenido de **un sobre de polvos Vario CHROMIUM HEXVALENT** directamente de su envoltura.
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
12. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

1.1 Métodos




Ø 16 mm

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar TEST

Cuenta atrás
5:00

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

13. A la segunda cubeta limpia de 16 mm añada **10 ml de agua de prueba**.
14. Añada el contenido de **un sobre de polvos Vario CHROMIUM HEXAVALENT** directamente de su envoltura.
15. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
16. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
17. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

Se visualizará el resultado como:

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

Observaciones:

1. Con la realización de los puntos 1–12 se determinará la concentración total de cromo, a continuación entre los puntos 13–17 se determinará la concentración de cromo (VI). La concentración de Cromo (III) resultará de la diferencia entre cromo total y cromo (VI).
2. El valor de pH de la prueba deberá encontrarse entre 3 y 9.
3. Para perturbaciones por metales y materias oxidantes o reductoras, sobre todo en aguas altamente contaminadas (como aguas residuales, aguas de fabricas químicas), véase DIN 38 405-D 24 y Standard Methods of Water and Wastewater, 20th Edition, 1998.

1.1 Métodos

1

2

5



Cromo (VI) con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cr



Ø 16 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Añadir **10 ml de prueba** en una cubeta de 16 mm.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añada el contenido de **un sobre de polvos Vario CHROMIUM HEXVALENT** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

8. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cromo(VI).

Observaciones:

véase la página anterior

1.1 Métodos



Cromo total (Cr(III) + Cr(VI)) con reactivo Powder Pack (PP)



0,02 – 2 mg/l Cr



Disgregación:

1. Añadir **10 ml de prueba** en una cubeta de 16 mm.
2. Añada el contenido de **un sobre de polvos Vario PERSULFRGT FOR CR** directamente de su envoltura.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
4. Colocar las cubetas durante **120 minutos a 100 °C** en un termo reactor precalentado.
5. Después de la disgregación sacar la cubeta del termo-reactor.
(Atención: la cubeta está caliente)
Agitar la cubeta y dejar enfriar a temperatura ambiental.

Realización de la determinación:

6. Colocar la cubeta tratada en el compartimento de medición, según posición .
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Añadir a la prueba tratada el contenido de **un sobre de polvos Vario CHROMIUM HEXAVALENT** directamente de su envoltura.
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
12. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cromo total.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

1.1 Métodos

1 6 0

CyA-TEST (Ácido cianúrico) con tableta

0 – 160 mg/l CyA



Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta de 24 mm con **5 ml de prueba y con 5 ml de agua desionizada** (Obs.1), cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta CyA-TEST** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta (Obs. 2,3).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
8. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de ácido cianúrico

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Agua desionizada o agua potable libre de ácido cianúrico.
2. Ácido cianúrico produce un enturbiamiento muy fino de carácter lechoso.
Partículas (seltas) individuales no se deberá a la presencia de ácido cianúrico.
3. Disolver totalmente la tableta (agitar aprox. 1 minuto).
Partículas no disueltas pueden producir resultados mayores.

1.1 Métodos

1 6 5

DEHA (N,N-Dietilhidroxilamina) con tableta y reactivo líquido

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



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa. (Obs. 2)
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Saque la cubeta del compartimento de medición.
5. Coloque la botella cuentagotas en posición vertical y presione la botella lentamente, para añadir al vaso gotas de igual tamaño:

6 gotas de solución (0,25ml) DEHA

6. Cierre a continuación la cubeta con su tapa y agitar a continuación para mezclar su contenido.
7. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta DEHA** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ . (Obs. 4)
10. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en µg/l DEHA.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Campo de aplicación: determinación de residuos inhibidores de corrosión (ligadores de oxígeno) en aguas de calderas o condensadas.
2. Para minimizar errores por residuos férricos, lave antes de su uso los aparatos de vidrio necesarios con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
3. La temperatura ideal para reacciones coloreas exactas, será de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
4. Coloque la cubeta de prueba y la cubeta en blanco durante la reacción coloreas en un lugar oscuro. La exposición a luz solar durante la reacción coloreas produce resultados mayores.
5. Perturbaciones:
 - Hierro (II) perturba en todas las concentraciones.
Para de determinación de concentraciones de hierro (II) repita la determinación sin añadir la solución de DEHA. Si la concentración de hierro (II) fuese mayor a $20 \mu\text{g/l}$, descuenta este valor leído del resultado de la determinación DEHA.
 - Sustancias, que reducen el hierro (III) interfieren la determinación. Sustancias que complejan fuertemente el hierro, pueden alterar la determinación.
 - Las sustancias a continuación pueden alterar la determinación a partir de las siguientes concentraciones:

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
Lignosulfonatos	0,05 mg/l
Manganeso	0,8 mg/l
Molibdeno	80 mg/l
Niquel	0,8 mg/l
Fosphato	10 mg/l
Fosfonato	10 mg/l
Sulfato	1000 mg/l
Cinc	50 mg/l

6. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a $\mu\text{g/l}$.

▲ mg/l
▼ $\mu\text{g/l}$

1.1 Métodos

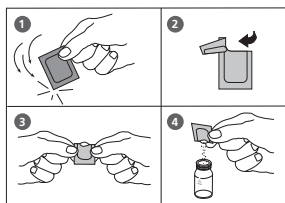
1 6 7

DEHA (N,N-Dietilhidroxilamina) con Powder Pack y reactivo líquido

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



Preparar 2 cubetas limpias de 24 mm (Obs. 2).
Marcar una cubeta como cubeta en blanco.



1. Añada a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de prueba** (cubeta de prueba).
3. Añada a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario OXYSCAV 1 Rgt** directamente de su envoltura.
4. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total.
5. Añada a cada cubeta **0,20 ml de solución VARIO DEHA 2 Rgt** (Obs. 4).
6. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total.
7. Presionar la tecla [L].

Cuenta atrás

10:00

Inicio: ↓

Espere 10 minutos como período de reacción (Obs. 5).

Finalizado el período de reacción prosiga como se describe a continuación.

8. Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición \times .
9. Presionar la tecla **ZERO**.
10. Saque a continuación la cubeta del compartimento de medición.
11. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición colocándola según posición \times .
12. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como µg/l DEHA.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Campo de aplicación: determinación de residuos inhibidores de corrosión (ligadores de oxígeno) en aguas de calderas o condensadas.
2. Para minimizar errores por residuos férricos, lave antes de su uso los aparatos de vidrio necesarios con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
3. La temperatura ideal para reacciones coloreas exactas, será de $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.
4. Dosifique el volumen con una pipeta clase A.
5. Coloque la cubeta de prueba y la cubeta en blanco durante la reacción coloreas en un lugar oscuro. La exposición a luz solar durante la reacción coloreas produce resultados mayores.
6. Perturbaciones:
 - Hierro (II) perturba en todas las concentraciones.
Para de determinación de concentraciones de hierro (II) repita la determinación sin añadir la solución de VARIO DEHA 2 Rgt. Si la concentración de hierro (II) fuese mayor a $20 \mu\text{g/l}$, descuenta este valor leído del resultado de la determinación DEHA.
 - Sustancias, que reducen el hierro (III) interfieren la determinación. Sustancias que complejan fuertemente el hierro, pueden alterar la determinación.
 - Las sustancias a continuación pueden alterar la determinación a partir de las siguientes concentraciones:

Borato (como $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7$)	500 mg/l
Cobalto	0,025 mg/l
Cobre	8,0 mg/l
Dureza (como CaCO_3)	1000 mg/l
Lignosulfonatos	0,05 mg/l
Manganeso	0,8 mg/l
Molibdeno	80 mg/l
Niquel	0,8 mg/l
Fosfato	10 mg/l
Fosfonato	10 mg/l
Sulfato	1000 mg/l
Cinc	50 mg/l

7. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a $\mu\text{g/l}$.

▲ mg/l
▼ $\mu\text{g/l}$

1.1 Métodos

1

2

0

Dióxido de cloro

0,02 – 11 mg/l ClO₂

Dióxido de cloro

>> junto a Cl
sin Cl

Se visualiza la siguiente selección:

>> junto a Cl

para la determinación de dióxido de cloro junto a cloro

>> sin Cl

para la determinación de dióxido de cloro en ausencia de cloro

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Limpieza de cubetas
Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de la determinación de dióxido de cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro.
Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de dióxido de cloro, por ejemplo al pipetar o agitar.
Realizar la determinación inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2–6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de neutralizar antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciones mayores a 19 mg/l de dióxido de cloro pueden conducir a resultados de hasta 0 mg/l dentro del campo de medición. En este caso se deberá diluir la prueba con agua libre de dióxido de cloro. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
5. En el caso de resultados diferenciados se visualice **???**, véase la pagina 332.
6. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el dióxido de cloro, lo que produce un resultado mas elevado.

1.1 Métodos

1

2

0

Dióxido de cloro, en ausencia de cloro con tableta

0,02 – 11 mg/l ClO₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

***,** mg/l ClO₂**

A continuación se visualizará el resultado como dióxido de cloro en mg/l de ClO₂

Observaciones:
véase la pagina 107

1.1 Métodos

1 2 0

Dióxido de cloro, en presencia de cloro con tableta

0,02 – 11 mg/l ClO₂



Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**.
2. Añadir **una tableta Glycine** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
4. **Llenar una segunda cubeta limpia con 10 ml de prueba** y cerrándola a continuación con su tapa.
5. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
6. Presionar la tecla **ZERO**.
7. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla**.
8. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
9. **Verter el contenido de la primera cubeta (solución de Glycine) en la anteriormente preparada cubeta**.
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
12. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

1.1 Métodos

13. Sacar **la cubeta** del compartimento de medición. Lavar minuciosamente la cubeta y su tapa, **añadiendo a continuación unas gotas de prueba.**
14. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
15. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
16. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
17. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .
18. Presionar la tecla **TEST**.
19. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
20. Añadir **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
21. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
22. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posiciónposición \bar{X} .
23. Presionar la tecla **TEST**.

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

T2 aceptado
Preparar T3
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

***,** mg/l ClO₂**

***,** mg/l libre Cl**
***,** mg/l lig. Cl**
***,** mg/l total Cl**

Esperar 2 minutos como período de reacción.

Una vez acabado el período de reacción se realizará automáticamente la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como:

dióxido de cloro en mg/l de ClO₂.

mg/l de cloro libre
mg/l de cloro ligado
mg/l de cloro total

1.1 Métodos

Observaciones

(Dióxido de cloro en presencia de cloro):

1. El factor de conversión del dióxido de cloro (visualización en pantalla) en dióxido de cloro y en unidades de cloro es de 2,6315.
$$\text{mg/l ClO}_2 [\text{Cl}] = \text{mg/l ClO}_2 \cdot 2,6315$$
La visualización del dióxido de cloro en unidades de cloro $\text{ClO}_2 [\text{Cl}]$ procede del ámbito de la norma para piscinas según DIN 19643.
2. El contenido total de cloro se muestra incluido el dióxido de cloro en unidades de cloro. El contenido total verdadero se obtiene a partir de la suma del contenido de cloro libre y ligado.
3. Véase también la página 107.

1.1 Métodos

3 5 0

Dióxido de silicio con tableta

0,05 – 4 mg/l SiO₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm **con 10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta SILICA No.1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

7. Presionar la tecla [\downarrow].
Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

8. Añadir a la misma cubeta **una tableta SILICA PR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

9. Añadir a continuación **una tableta SILICA No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

Cuenta atrás
5:00
Inicio: \downarrow

1.1 Métodos

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

12. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Una vez acabado el período de reacción se realizará automáticamente la determinación.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de dióxido de silicio.

Observaciones:

1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Fosfatos no producen perturbaciones bajo estas condiciones de reacción.
3. Factor de reducción:

$$\text{mg/l Si} = \text{mg/l SiO}_2 \times 0,47$$



1.1 Métodos

3

5

1

Dióxido de silicio LR con Powder Pack y reactivo líquido

0,1 – 1,6 mg/l SiO₂



Ø 24 mm

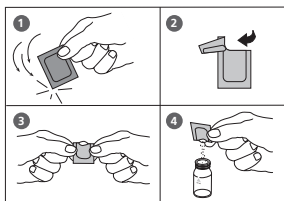
Preparar 2 cubetas limpias de 24 mm (Obs. 2).
Marcar una cubeta como cubeta en blanco.

1. Llene cada cubeta con **10 ml de prueba**.
2. Añada a cada cubeta **0,5 ml de solución reactivo Vario Molybdate 3**.
3. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación para mezclar su contenido (Obs.1).
4. Presionar la tecla [↵].
Espere **4 minutos como período de reacción** (Obs. 2).

Cuenta atrás 1

4:00

Inicio: ↵



- Finalizado el período de reacción prosiga como se describe a continuación:
5. Añada a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Silica Citric Acid F10** directamente de su envoltura.
 6. Cierre las cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de los polvos.
 7. Presionar la tecla [↵].
Espere **1 minuto como período de reacción** (Obs. 3).

Cuenta atrás 2

1:00

Inicio: ↵

- Finalizado el período de reacción continúe de la forma siguiente:
8. Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición X.
 9. Añada a cubeta de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario LR Silica Amino Acid F F10** directamente de su envoltura.
 10. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de los polvos.

1.1 Métodos

Preparar Zero
Presionar Zero

Cuenta atrás
2:00

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

11. Presionar la tecla **ZERO** (cubeta en blanco se encuentra en el compartimento de medición – véase punto n° 8)
Espere **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación en blanco.

12. Saque la cubeta del compartimento de medición.
13. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, según posición \times .
14. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado de dióxido de silicio en mg/l.

Observaciones:

1. Cierre las cubetas inmediatamente después de añadir la solución reactiva Vario Molydate 3; de lo contrario se producirán resultados mas bajos.
2. El período de reacción de 4 minutos se refiere a una temperatura de la prueba de 20°C. Para una temperatura de 30°C se mantendrá un tiempo de reacción de 2 minutos, con una temperatura de 10°C el tiempo de reacción será de 8 minutos.
3. El período de reacción de 1 minuto es válido para una temperatura de prueba de 20°C. Para una temperatura de 30°C se mantendrá un reacción será de 30 segundos, con 10°C el tiempo de reacción será de 2 minutos.
4. Perturbaciones:

Sustancia	Perturbación
Hierro	Perturba con grandes concentraciones
Fosfato	Hasta 50 mg/l PO ₄ no perturba
	Con 60 mg/l PO ₄ perturba aprox. – 2%
	Con 75 mg/l PO ₄ perturba aprox. – 11%
Sulfuros	Perturban en todas las concentraciones

Ocasionalmente las pruebas acuosas contienen formas de ácido silícico que reaccionan lentamente con molibdeno. La clase exacta de estas formas se desconocen por el momento.

Mediante un tratado previo con bicarbonato sódico y seguidamente con ácido sulfúrico se pueden transformar esta formas a sustancias mas reactivas (Instrucciones en „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater“ bajo „Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate“).

5. \blacktriangle SiO₂
 \blacktriangledown Si

1.1 Métodos

3

5

2

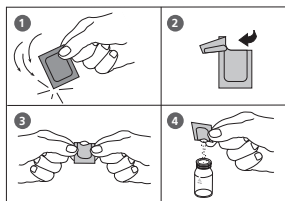
Dióxido de silicio HR con Powder Pack

1 – 90 mg/l SiO₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero



1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Saque la cubeta del compartimento de medición.

5. Añada a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Silica HR Molybdate F10** directamente a la misma prueba.

6. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de los polvos.

7. Añada a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Silica HR Acid Rgt F10** directamente de su envoltura (Obs.2).

8. Cierre la cubeta con su tapa y agitar para mezclar su contenido.

9. Presionar la tecla [↵].

Espera **10 minuto como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción prosiga como se describe a continuación:

10. Añada a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Silica Citric Acid F10** directamente de su envoltura (Obs.3).

Cuenta atrás
10:00
Inicio: ↵

1.1 Métodos

11. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación, hasta la disolución total de los polvos.
12. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

13. Presionar la tecla **TEST**.

Espera **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado de dióxido de silicio en mg/l.

Observaciones:

1. La prueba deberá poseer una temperatura entre 15°C y 20°C.
2. La presencia de dióxido de silicio o fosfato producirá un color amarillo.
3. El color amarillo producido por el fosfato se eliminará como se describe en el siguiente punto.
4. Perturbaciones:

Sustancia	Perturbación
Hierro	Perturba con grandes concentraciones
Fosfato	Hasta 50 mg/l PO ₄ no perturba
	Con 60 mg/l PO ₄ perturba aprox. – 2%
	Con 75 mg/l PO ₄ perturba aprox. – 11%
Sulfuros	Perturban en todas las concentraciones

Ocasionalmente las pruebas acuosas contienen formas de ácido silícico que reaccionan lentamente con molibdeno. La clase exacta de estas formas se desconocen por el momento.

Mediante un tratado previo con bicarbonato sódico y seguidamente con ácido sulfúrico se pueden transformar estas formas a sustancias más reactivas (Instrucciones en „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater“ bajo „Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate“).

5. ▲ SiO₂
▼ Si

1.1 Métodos

3

5

3

Dióxido de silicio con reactivos líquidos y polvo

0,1 – 8 mg/l SiO₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:

20 gotas de solución KS104 (Silica Reagent 1)

6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

7. Espere **5 minutos como período de reacción**.

8. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:

20 gotas de solución KS105 (Silica Reagent 2)

9. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

10. Añadir **una cuchara de medición KP106 (Silica Reagent 3)** (Obs. 1).

11. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.

Cuenta atrás
5:00

1.1 Métodos

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

13. Presionar la tecla **TEST**.

Espera **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado de dióxido de silicio en mg/l.

Observaciones:

1. Para una dosificación correcta debe utilizarse la cuchara de medición incluida con los reactivos.
2. Para obtener un resultado exacto, la temperatura de la muestra debe mantenerse de 20 a 30 °C.
3. A una temperatura por debajo de 20 °C no se llevará a cabo una reacción completa, y es de esperar la obtención de unos resultados inadecuadamente bajos.
4. ▲ SiO₂
▼ Si

1.1 Métodos

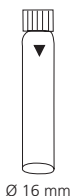
1

3



0

DQO LR (campo de medición bajo) con test de cubetas

0 – 150 mg/l O₂



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una cubeta con tapa rosca blanca y añadir **2 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco (Obs.1)).
2. Abrir una segunda cubeta de tapa rosca blanca y añadir **2 ml de prueba acuosa** (cubeta de prueba).
3. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido (**atención: generación de calor**).
4. Colocar las cubetas durante **2 horas a 150°C** en un termo reactor precalentado.
5. (**atención: las cubetas están calientes**). Prendere le provette dal reattore e lasciare raffreddarsi fino a 60°C o meno. Mescoli con attenzione girando le provette ancora calde. In seguito lasciare raffreddarsi le provette giù a temperature ambientale ed effettuare la misurazione soltanto da allorain poi.
6. Colocar la cubeta en blanco (Obs. 3,4) en el compartimento de medición, según posición .
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Colocar la cubeta con la prueba acuosa (Obs. 3, 4) en el compartimento de medición según la posición .
10. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de DQO.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Caracterizar la cubeta en blanco como tal. La cubeta en blanco es estable, si se deposita en un lugar oscuro, pudiéndose utilizar para determinaciones con cubetas del mismo batch.
2. No introducir las cubetas calientes en el compartimento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.
3. Partículas en suspensión en las cubetas, producen mediciones erróneas. Por ello es importante, introducir las cubetas cuidadosamente en el compartimento de medición, puesto que condicionado al método tiene lugar una precipitación, que se deposita en el fondo de la cubeta.
4. Antes de comenzar con la determinación, deberán estar las caras exteriores de las cubetas totalmente limpias y secas. Huellas dactilares o humedad en las superficies ópticas de las cubetas pueden producir mediciones erróneas.
5. Se pueden determinar pruebas acuosas con concentraciones que no sobrepasen los 1000 mg/l de cloro.
6. En casos excepcionales compuestos para los cuales la capacidad oxidativa del reactivo sea insuficiente, producen resultados erróneos.

1.1 Métodos

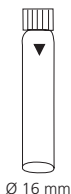
1

3



1

DQO MR (campo de medición medio) con test de cubetas

0 – 1500 mg/l O₂



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una cubeta con tapa roscada blanca y añadir **2 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco (Obs.1))
2. Abrir una segunda cubeta de tapa roscada blanca y añadir **2 ml de prueba** acuosa (cubeta de prueba).
3. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido (**atención: generación de calor**).
4. Colocar las cubetas durante **2 horas a 150°C** en un termo reactor precalentado.
5. (**atención: las cubetas están calientes**). Prendere le provette dal reattore e lasciare raffreddarsi fino a 60°C o meno. Mescoli con attenzione girando le provette ancora calde. In seguito lasciare raffreddarsi le provette giù a temperature ambientale ed effettuare la misurazione soltanto da allorain poi.
6. Colocar la cubeta en blanco (Obs. 3,4) en el compartimento de medición, según posición .
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Colocar la cubeta con la prueba acuosa (Obs. 3, 4) en el compartimento de medición según la posición .
10. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de DQO.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Caracterizar la cubeta en blanco como tal. La cubeta en blanco es estable, si se deposita en un lugar oscuro, pudiéndose utilizar para determinaciones con cubetas del mismo batch.
2. No introducir las cubetas calientes en el compartimento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.
3. Partículas en suspensión en las cubetas, producen mediciones erróneas. Por ello es importante, introducir las cubetas cuidadosamente en el compartimento de medición, puesto que condicionado al método tiene lugar una precipitación, que se deposita en el fondo de la cubeta.
4. Antes de comenzar con la determinación, deberán estar las caras exteriores de las cubetas totalmente limpias y secas. Huellas dactilares o humedad en las superficies ópticas de las cubetas pueden producir mediciones erróneas.
5. Se pueden determinar pruebas acuosas con concentraciones que no sobrepasen los 1000 mg/l de cloro.
6. En casos excepcionales compuestos para los cuales la capacidad oxidativa del reactivo sea insuficiente, producen resultados erróneos.
7. Para conseguir una mayor exactitud, se recomienda utilizar el set de cubetas DQO LR, para el test COD LR.

1.1 Métodos

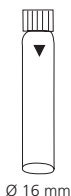
1

3



2

DQO HR (campo de medición alto) con test de cubetas

0 – 15 g/l O₂



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una cubeta con tapa rosca blanca y añadir **0,2 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco (Obs.1)).
2. Abrir una segunda cubeta de tapa rosca blanca y añadir **0,2 ml de prueba acuosa** (cubeta de prueba).
3. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido (**atención: generación de calor**).
4. Colocar las cubetas durante **2 horas a 150°C** en un termo reactor precalentado.
5. (**atención: las cubetas están calientes**). Prendere le provette dal reattore e lasciare raffreddarsi fino a 60°C o meno. Mescoli con attenzione girando le provette ancora calde. In seguito lasciare raffreddarsi le provette giù a temperature ambientale ed effettuare la misurazione soltanto da allorain poi.
6. Colocar la cubeta en blanco (Obs. 3,4) en el compartimento de medición, según posición .
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Colocar la cubeta con la prueba acuosa (Obs. 3, 4) en el compartimento de medición según laposición .
10. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como **g/l** de DQO.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Caracterizar la cubeta en blanco como tal. La cubeta en blanco es estable, si se deposita en un lugar oscuro, pudiéndose utilizar para determinaciones con cubetas del mismo batch.
2. No introducir las cubetas calientes en el compartimento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.
3. Partículas en suspensión en las cubetas, producen mediciones erróneas. Por ello es importante, introducir las cubetas cuidadosamente en el compartimento de medición, puesto que condicionado al método tiene lugar una precipitación, que se deposita en el fondo de la cubeta.
4. Antes de comenzar con la determinación, deberán estar las caras exteriores de las cubetas totalmente limpias y secas. Huellas dactilares o humedad en las superficies ópticas de las cubetas pueden producir mediciones erróneas.
5. Se pueden determinar pruebas acuosas con concentraciones que no sobrepasen los 10.000 mg/l de cloro.
6. En casos excepcionales compuestos para los cuales la capacidad oxidativa del reactivo sea insuficiente, producen resultados erróneos.
7. Para conseguir una mayor exactitud, se recomienda utilizar el set de cubetas DQO MR, para pruebas con una concentración menor a 1 g/l DQO. Así mismo se recomienda utilizar el set de cubetas DQO LR con el test COD MR, o para pruebas debajo de 0,1 mg/l COD usar el test COD LR.

1.1 Métodos

1 9 0

Dureza, calcio con tableta

50 – 900 mg/l CaCO_3



1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de agua desionizada**.
2. Añadir a los 10 ml de agua desionizada **una tableta CALCHECK** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
4. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Preparar Zero
Presionar Zero

Cuenta atrás
2:00

5. Presionar la tecla **ZERO**.
Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Una vez acabado el período de reacción se realizará automáticamente la determinación.

6. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
7. Añadir a la misma cubeta 2 ml de prueba acuosa.
**¡Atención:
la cubeta se encuentra totalmente llena!**
8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación su contenido (5x).
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
10. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de dureza cálcica.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de diluir a un pH entre pH 4 y pH 10 antes de realizar el análisis (con 1 mol/l ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. El método posee en el campo de medición superior una tolerancia mayor al del campo de medición inferior. Con pruebas diluidas, procurar analizar en el tercio inferior del campo de medición.
3. Este método en cuestión se ha desarrollado a partir de un proceso de titración. Debido a circunstancias secundarias no definidas, las derivaciones con el método estándar pueden ser mayores.
4. Es apropiado utilizar cubetas especiales (de mayor volumen de llenado).
5. ▲ CaCO_3
 - °dH
 - °eH
 - °fH
 - ▼ °aH

1.1 Métodos



Dureza, calcio 2T con tableta

0 – 500 mg/l CaCO_3



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar ZERO

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta CALCIO H No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta CALCIO H No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar TEST

Cuenta atrás
2:00

9. Presionar tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

En la pantalla aparecerá el resultado de dureza cálcica en mg/l.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Para optimizar el modo de medición, se puede determinar con Mode 40 un valor en blanco del método relacionado con el batch. Detalles en la página 302.
2. El agua fuertemente alcalina o ácida deberá ser llevada a un margen de pH entre 4 y 10 antes del análisis (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l hidróxido de sodio).
3. Es determinante el exacto cumplimiento del volumen de la muestra de 10 ml para la exactitud del resultado del análisis.
4. El presente método fue desarrollado a partir de un procedimiento trimétrico.
A causa de que las condiciones límites se se pueden definir, las diferencias con el método estandarizado pueden ser mayores.
5. El procedimiento trabaja con tolerancias mayores en el margen de medida alto, que en el margen de medida más bajo. Al diluir las pruebas, se deberá diluir de tal manera, que sea posible medir en el tercio inferior del margen de medida.
6. Alteraciones:
 - La dureza de magnesio hasta 200 mg/l CaCO_3 no altera.
 - Las concentraciones de hierro mayores a 10 mg/l pueden llevar a resultados demasiado bajos.
 - Las concentraciones de cinc mayores a 5 mg/l pueden llevar a resultados demasiado altos.
7. ▲ CaCO_3
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

1.1 Métodos

2 0 0

Dureza, total con tableta

2 – 50 mg/l CaCO_3



1. Llenar una cubeta limpia de 24 ml con **10 ml de prueba** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **una tableta HARDCHECK P** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Preparar Zero
Presionar Zero

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de dureza total.

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de diluirse a un valor de pH entre pH 4 y pH 10 antes de realizar el análisis (con 1 mol/l ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. Tabla de reducción:

	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

1.1 Métodos

2 0 1

Dureza, total HR con tableta

20 – 500 mg/l CaCO₃



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **1 ml de prueba y con 9 ml de agua desionizada** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **una tableta HARDCHECK P** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de dureza total.

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de diluirse a un valor de pH entre pH 4 y pH 10 antes de realizar el análisis (con 1 mol/l ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. Tabla de reducción:

	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

1.1 Métodos

1 7 0



Fluoruro con reactivos líquidos

0,05 – 2 mg/l F



Ø 24 mm

Véase las Observaciones

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba exactos** (véase obs. 4) cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **2 ml exactos de solución reactiva SPADNS** (véase obs. 4).
¡Atención: la cubeta se encuentra llena hasta el borde!
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación su contenido.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

En la pantalla aparecerá el resultado como fluoruro en mg/l.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. El ajuste del aparato y la determinación se deberán de realizar con el mismo batch del reactivo-SPADNS. El ajuste del aparato se deberá realizar para cada nuevo batch de reactivo-SPADNS (véase Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500-F- D. S.4.82). El procedimiento está descrito bajo el capítulo 2.4.5 "Fluoruro método 170" en la página 304.
2. En el ajuste y la determinación realizar la calibración a cero y el análisis con la misma cubeta, ya que las cubetas entre sí pueden poseer tolerancias mínimas.
3. Las soluciones e calibración y las pruebas acuosas a analizar, deberán de poseer la misma temperatura ($\pm 1^\circ\text{C}$).
4. El resultado del análisis depende de las añadiduras exactas de prueba y solución reactiva. Para ello, dosificar la prueba y el reactivo solamente con una pipeta de 10 ml ó 2 ml.
5. La exactitud del método disminuye con concentraciones mayores a 1,2 mg/l Fluoruro. Aunque los resultados de la mayoría de las aplicaciones son suficientemente exactos, es posible mejorar su exactitud, si antes de realizar la determinación se diluye la prueba 1:1, multiplicando a continuación el resultado por 2.
6. El reactivo SPADNS contiene arsenito.
Concentraciones de cloro hasta 5 mg/l no producen perturbaciones.
7. Pruebas acuosas marinas y aguas residuales deberán destilarse previamente.
8. Es apropiado utilizar cubetas especiales (de mayor volumen de llenado).

1.1 Métodos

- 3 2 0 Fosfato, orto LR con tableta**
0,05 – 4 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato
- 3 2 1 Fosfato, orto HR con tableta**
1 – 80 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato
- 3 2 3 Fosfato, orto con reactivo Powder Pack**
0,06 – 2,5 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato
- 3 2 4 Fosfato, orto con test de cubetas**
0,06 – 5 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato
- 3 2 7 Fosfato 1, orto con test de cubetas**
5 – 40 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato
- 3 2 8 Fosfato 2, orto con test de cubetas**
0,05 – 5 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato
- 3 2 5 Fosfato, hidrolizable mediante ácido con test de cubetas**
0,02 – 1,6 mg/l P
Determinación de iones de orto-fosfato y fosfatos inorgánicos condensados
- 3 2 6 Fosfato, total con test de cubetas**
0,02 – 1,1 mg/l P
Determinación de iones de orto-fosfato y fosfatos inorgánicos condensados y fosfatos orgánicos ligados
- 3 3 4 Fosfato LR con reactivos líquidos**
0,1 – 10 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato y fosfatos inorgánicos condensados y fosfatos orgánicos ligados

1.1 Métodos



Fosfato HR con reactivos líquidos

5 – 80 mg/l PO₄

Determinación de iones de orto-fosfato y fosfatos inorgánicos condensados y fosfatos orgánicos ligados

Para mayor información lea por favor las observaciones individuales de cada test.

Observaciones:

La coloración azul en los métodos **320, 323, 324, 325, 326** se debe a la reacción del reactivo con iones de orto-fosfato. Fosfatos, que se encuentren condensados de forma orgánica o inorgánica condensados (meta-, piro-, poli-fosfatos), se deberán de transformar en orto-fosfatos antes de su determinación. El tratamiento de la prueba con ácidos y calor proporciona las condiciones ideales para la hidrólisis de los fosfatos inorgánicos condensados. Fosfatos orgánicamente ligados se transforman en orto-fosfatos mediante el calentamiento con ácido y persulfato.

La cantidad de fosfatos orgánicos ligados se calcula según:

mg/l fosfatos orgánicos = mg/l fosfato total – mg/l fosfato hidrolizable mediante ácido

En los métodos **321** y **327** los iones de ortofosfato con el reactivo vanadato-molibdato en solución ácida forman una mezcla de color amarillo.

Observaciones para tests de cubetas y tests con reactivo Powder Pack: **323, 324, 325, 326.**

Observaciones para tests de cubetas y tests con reactivo Powder Pack:

1. Campo de medición de aplicación: agua, aguas residuales, agua de mar
2. Pruebas altamente tamponadas o pruebas con valores de pH extremos se deberán de neutralizar dentro de un valor de pH 6 hasta 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico).
3. Alteraciones:
Grandes enturbiamientos pueden producir resultados inconsistentes.

Sustancia perturbadora

Ácido sulfídrico
Aluminio
Arsénico
Cinc
Cobre
Cromo
Dióxido de silicio (ácido silícico)
Hierro
Niquel
Silicato

Interferencias a partir de:

en todas las cantidades
mayores de 200 mg/l
en todas las cantidades
mayores de 80 mg/l
mayores de 10 mg/l
mayores de 100 mg/l
mayores de 50 mg/l
mayores de 100 mg/l
mayores de 300 mg/l
mayores de 10 mg/l

1.1 Métodos



Fosfato (Obs. 1) con tableta

0,05 – 4 mg/l PO₄



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** acuosa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml prueba **una tableta PHOSPHATE No. 1 LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta PHOSPHATE No. 2 LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como ortofosfato en mg/l.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Solamente reaccionan iones orto-fosfatos.
2. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
3. La prueba acuosa debería de tener un valor de pH entre 6 y 7.
4. Alteraciones:
Grandes concentraciones de Cu, Ni, Cr(III), V(V) y W(VI) producen alteraciones debido a su coloración. Las alteraciones producidas por silicatos se enmascaran gracias al ácido cítrico presente en la tableta.
5. Véase también página 137.
6. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_3 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
7. ▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

1.1 Métodos



Fosfato, orto HR con tableta

1 – 80 mg/l PO₄



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta PHOSPHATE HR P1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. A la misma prueba añadir **una tableta PHOSPHATE HR P2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de orto-fosfato.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. En caso de ensayos con un contenido de fosfato menor a 5 mg/l PO_4 se recomienda, realizar el análisis con un método con un margen de medida más bajo; p. ej. método n° 320 „Fosfato, orto LR con tableta“.
2. Solamente reaccionan iones de orto-fosfato.
3. Véase también página 137.
4. Factores:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
5. ▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

1.1 Métodos

3 2 3

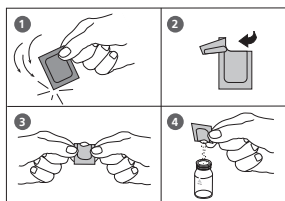
Fosfato, orto con reactivo Powder Pack (PP)

0,06 – 2,5 mg/l PO₄



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.



5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Phos 3 F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación (10 – 15 seg.) (obs.1).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

8. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de orto-fosfato.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. El reactivo no se disuelve completamente.
2. Véase también página 137.
3. Factores de reducción:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
4. ▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

1.1 Métodos

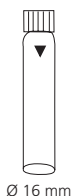
3

2

4

Fosfato, orto con test de cubetas

0,06 – 5 mg/l PO₄



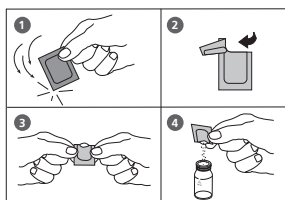
Ø 16 mm

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una **cubeta de desintegración PO₄-P Dilution** con tapa blanca y añadir **5 ml de prueba**.
2. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
3. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición
4. Presionar la tecla **ZERO**.

Preparar Zero
Presionar Zero

5. Sacar la cubeta del compartimento de medición.



6. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Phos 3 F10** directamente de su envoltura.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación (10 – 15 seg.) (Obs. 2).
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Cuenta atrás
2:00

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de orto-fosfato.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Usar un embudo al añadir el reactivo.
2. El reactivo no se disuelve completamente.
3. Véase también página 137.
4. Factores de reducción:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
5. ▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

1.1 Métodos

3 2 7

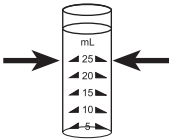
Fosfato 1, orto con Vacu-vials® K-8503 (véase Obs.)

5 – 40 mg/l PO₄

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 13 mm Ø.

1. Coloque la ampolla Zero, que forma parte del set de suministro, en el compartimento de medición.

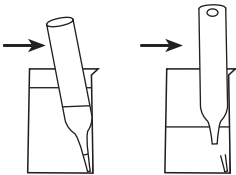
Preparar Zero Presionar Zero



2. Presionar la tecla **ZERO**.

3. Saque a continuación la ampolla Zero del compartimiento de medición.

4. Llene el vaso de prueba hasta la marca de 25 ml con la prueba acuosa.



5. Coloque una ampolla Vacu-vial® en el vaso de prueba. Rompa la punta de la ampolla Vacu-vial® presionando ésta sobre la pared interior del vaso.

El Vacu-vial® se llenará automáticamente con la prueba acuosa y un pequeño volumen de gas inerte quedará en él.

6. Mezcle el contenido de la ampolla Vacu-vial® invirtiéndola varias veces para permitir que la burbuja sube y baje. A continuación secar la parte exterior de la ampolla Vacu-vial®.

7. Coloque la ampolla Vacu-vial® en el compartimento de medición.

Zero aceptado Preparar test Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de orto-fosfato.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Este método utiliza un producto de CHEMetrics. El rango de medición especificado en este fotómetro y la longitud de onda utilizada puede diferir de las especificaciones proporcionadas por CHEMetrics.
2. Antes de realizar el test lea las instrucciones originales y las fichas de datos de seguridad adjunta al set de suministro o bajo www.chemetrics.com.
3. Vacu-vials® es una marca registrada de la empresa CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.
4. Solamente reaccionan iones orto-fosfatos.
5. Sulfuros, tiosulfatos y tiocianatos producen resultados inferiores.
6. Véase también página 137.
7. ▲ PO₄
P
▼ P₂O₅

1.1 Métodos

3

2

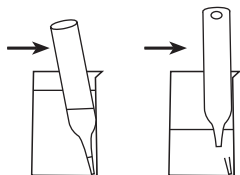
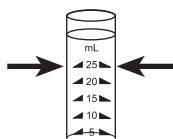
8

Fosfato 2, orto mediante Vacu-vials® K-8513 (véase Obs.)

0,05 – 5 mg/l PO₄

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 13 mm Ø.

Preparar Zero Presionar Zero



Zero aceptado Preparar test Presionar Test

Cuenta atrás
3:00

1. Coloque la ampolla Zero, que forma parte del set de suministro, en el compartimiento de medición.
2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Saque a continuación la ampolla Zero del compartimiento de medición.
4. Llene el vaso de prueba hasta la marca de 25 ml con la prueba acuosa.
5. Coloque la botella cuentagotas en posición vertical y presione la botella lentamente para añadir al vaso gotas de igual tamaño:

2 gotas del activador A-8500

6. Cierre el vaso con su tapa y agitar a continuación.
7. Coloque una ampolla Vacu-vial® en el vaso de prueba. Rompa la punta de la ampolla Vacu-vial® presionando ésta sobre la pared interior del vaso.

El Vacu-vial® se llenará automáticamente con la prueba acuosa y un pequeño volumen de gas inerte quedará en él.

8. Mezcle el contenido de la ampolla Vacu-vial® invirtiéndola varias veces para permitir que la burbuja sube y baje. A continuación secar la parte exterior de la ampolla Vacu-vial®.
9. Coloque la ampolla Vacu-vial® en el compartimiento de medición.
10. Presionar la tecla **TEST**.

Espera **3 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de orto-fosfato.

1.1 Métodos

Observaciones:

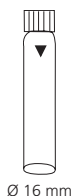
1. Este método utiliza un producto de CHEMetrics. El rango de medición especificado en este fotómetro y la longitud de onda utilizada puede diferir de las especificaciones proporcionadas por CHEMetrics.
2. Antes de realizar el test lea las instrucciones originales y las fichas de datos de seguridad adjunta al set de suministro o bajo www.chemetrics.com.
3. Vacu-vials® es una marca registrada de la empresa CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.
4. Solamente reaccionan iones orto-fosfatos.
5. Sulfuros, tiosulfatos y tiocianatos producen resultados inferiores.
6. Véase también página 137.
7. ▲ PO₄
P
▼ P₂O₅

1.1 Métodos

3 2 5

Fosfato, hidrolizable mediante ácido con test de cubetas

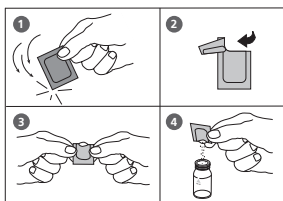
0,02 – 1,6 mg/l P (Δ 0,06 – 5 mg/l PO_4)



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una **cubeta de desintegración PO_4 -P Acid Reagent** con tapa blanca y añadir **5 ml de prueba**.
2. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
3. Colocar la cubeta durante **30 minutos a 100°C** en un termo reactor precalentado.
4. Finalizada la desintegración, sacar la cubeta del termo reactor (**atención: la cubeta está caliente**). Dejar enfriar la cubeta hasta una temperatura ambiental.
5. Abrir la cubeta fría y añadir **2 ml de solución de hidróxido sódico 1 N**.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Δ .
8. Presionar la tecla **ZERO**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
10. Abrir y añadir directamente el contenido de **un sobre de polvos Vario Phos 3 F10** (obs.2).
11. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación (10 – 15 segundos) (obs.3).
12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Δ .
13. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar 2 minutos como período de reacción.

Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de fosfato hidrolizable mediante ácido.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Utilizar durante la toda la determinación las medidas de seguridad necesarias, así como una buena técnica de laboratorio.
2. Usar un embudo al añadir el reactivo.
3. El reactivo no de disuelve totalmente.
4. Véase también página 137.
5. Factores de reducción:
 $\text{mg/l PO}_4 = \text{mg/l P} \times 3,07$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l P} \times 2,29$
6. ▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

1.1 Métodos

3

2

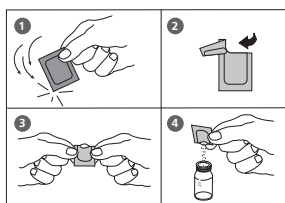
6

Fosfato, total con test de cubetas

0,02 – 1,1 mg/l P (Δ 0,06 – 3,5 mg/l PO_4)



Ø 16 mm



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una **cubeta de desintegración $\text{PO}_4\text{-P Acid Reagent}$** con tapa blanca y añadir 5 ml de prueba.
2. Abrir y añadir directamente el contenido de **un sobre de polvos Vario Potassium Persulfate F10** (persulfato potásico) (Obs.2).
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.
4. Colocar la cubeta durante **30 minutos a 100°C** en un termo reactor precalentado.
5. Finalizada la desintegración, sacar la cubeta del termo reactor (**atención: la cubeta está caliente**). Dejar enfriar la cubeta hasta una temperatura ambiental.
6. Abrir la cubeta fría y añadir **2 ml de solución de hidróxido sódico 1,54 N**.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Δ .
9. Presionar la tecla **ZERO**.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
11. Abrir y añadir directamente el contenido de **un sobre de polvos Vario Phos 3 F10** (Obs. 2).
12. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación (10 – 15 segundos) (Obs. 3).
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Δ .
14. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar 2 minutos como período de reacción.

Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado de fosfato total como mg/l.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Utilizar durante la toda la determinación las medidas de seguridad necesarias, así como una buena técnica de laboratorio.
2. Usar un embudo al añadir el reactivo.
3. El reactivo no de disuelve totalmente.
4. Véase también página 137.
5. Factores de reducción:
 $\text{mg/l PO}_4 = \text{mg/l P} \times 3,07$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l P} \times 2,29$
6. ▲ P
 PO₄
 ▼ P₂O₅

1.1 Métodos

3

3

4


Fosfato LR con reactivos líquidos

0,1 – 10 mg/l PO₄

Este método es adecuado para la determinación de ortofosfatos en agua de calderas y líneas de suministro de agua potable. Por este motivo, la muestra deberá ser filtrada antes del análisis para eliminar los fosfatos en suspensión e insolubles. Para ello será apropiado un filtro GF/C.

Separar las dos mitades del soporte del filtro y poner un filtro GF/C en la cavidad prevista. Volver a atornillar las dos mitades del soporte del filtro.

Atención: ¡al juntarlo con los tornillos, prestar atención en la colocación correcta del anillo de obturación!

1. Llenar una jeringa limpia 20 ml con **aprox. 14 ml prueba**.
2. Sujetar la unidad de filtración a la jeringa y vaciarla hasta la marcación de 10 ml.
3. Poner **10 ml de la muestra preparada** en la unidad de filtración en una cubeta limpia de 24 mm y cerrarla bien con su tapa.
4. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

Preparar Zero
Presionar Zero

5. Presionar la tecla **ZERO**.
6. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
50 gotas de solución KS80 (CRP)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

1.1 Métodos

9. Añadir a la prueba **una cuchara de medición KP119 (Ascorbic Acid)** (Obs. 1).
10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
12. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como fosfato en mg/l.

Observaciones:

1. Para una dosificación correcta debe utilizarse la cuchara de medición incluida con los reactivos.
2. Para el análisis de polifosfatos y fosfato total será necesario un tratamiento previo (véase página 156).
3. Los reactivos y los accesorios están disponibles a petición.
4. Factores de reducción:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
5. ▲ P
 PO₄
 ▼ P₂O₅

1.1 Métodos

3

3

4

Polifosfato LR con reactivos líquidos

0,1 – 10 mg/l PO₄

Esta prueba determina el contenido de fosfato total inorgánico.

El contenido de los polifosfatos resulta de la diferencia de fosfato total inorgánico y orto-fosfato.

1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Para esta prueba poner **15 ml de KS 278 (50% de ácido sulfúrico)**.
3. Hervir la prueba durante 20 minutos. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
4. Agitar el matraz Erlenmeyer y dejarlo enfriar a temperatura ambiente.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
2 gotas de solución KS135 (Phenolphthalein indicadora)
6. Añadir gota a gota a la misma prueba **KS144 (tampón de dureza de calcio)** hasta que se produzca una coloración rosa pálido. (**Atención:** ¡después de haber añadido una gota, agitar la muestra!)
7. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.
8. Para continuar el procedimiento véase la descripción del **Punto 3** en la página 154.

A continuación se visualizará el resultado como fosfato total inorgánico (orto-fosfato y polifosfatos) en mg/l.

1.1 Métodos

3

3

4

Fosfato total LR con reactivos líquidos

0,1 – 10 mg/l PO₄

Este test determina todos los compuestos de fósforo existentes en la muestra, incluyendo orto fosfato, polifosfato y compuestos de fósforo orgánicos.

1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Introducir una **KS274 (Ammonium Persulfate compresada)** directamente.
3. Para esta prueba poner **15 ml de KS 278 (50% de ácido sulfúrico)**.
4. Hervir la prueba durante 20 minutos. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
5. Agitar el matraz Erlenmeyer y dejarlo enfriar a temperatura ambiente.
6. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
2 gotas de solución KS135 (Phenolphthalein indicadora)
7. Añadir gota a gota a la misma prueba **KS144 (tampón de dureza de calcio)** hasta que se produzca una coloración rosa pálido. **(Atención: ¡después de haber añadido una gota, agitar la muestra!)**
8. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.
9. Para continuar el procedimiento véase la descripción del **Punto 3** en la página 154.

A continuación se visualizará el resultado de fosfato total como mg/l.

1.1 Métodos

3

3

5


Fosfato HR con reactivos líquidos

5 – 80 mg/l PO₄

Este método es adecuado para la determinación de ortofosfatos en agua de calderas y líneas de suministro de agua potable. Por este motivo, la muestra deberá ser filtrada antes del análisis para eliminar los fosfatos en suspensión e insolubles. Para ello será apropiado un filtro GF/C.

Separar las dos mitades del soporte del filtro y poner un filtro GF/C en la cavidad prevista. Volver a atornillar las dos mitades del soporte del filtro.

Atención: ¡al juntarlo con los tornillos, prestar atención en la colocación correcta del anillo de obturación!

1. Llenar una jeringa limpia 20 ml con **aprox. 14 ml prueba**.
2. Sujetar la unidad de filtración a la jeringa y vaciarla hasta la marcación de 10 ml.
3. Poner **10 ml de la muestra preparada** en la unidad de filtración en una cubeta limpia de 24 mm y cerrarla bien con su tapa.
4. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
5. Presionar la tecla **ZERO**.
6. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
25 gotas de solución KS228 (Ammonium Molybdate)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

**Preparar Zero
Presionar Zero**

1.1 Métodos

9. Añadir a la misma prueba **25 gotas de solución KS229 (Ammonium Metavanadate)**.
10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
12. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como ortofosfato en mg/l.

Observaciones:

1. Para el análisis de polifosfatos y fosfato total será necesario un tratamiento previo (véase página 160).
2. Los reactivos y los accesorios están disponibles a petición.
3. Factores de reducción:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
4. ▲ P
 PO₄
 ▼ P₂O₅

1.1 Métodos

3

3

5

Polifosfato con reactivos líquidos

5 – 80 mg/l PO₄

Esta prueba determina el contenido de fosfato total inorgánico.

El contenido de los polifosfatos resulta de la diferencia de fosfato total inorgánico y orto-fosfato.

1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Para esta prueba poner **15 ml de KS 278 (50% de ácido sulfúrico)**.
3. Hervir la prueba durante 20 minutos. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
4. Agitar el matraz Erlenmeyer y dejarlo enfriar a temperatura ambiente.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
2 gotas de solución KS135 (Phenolphthalein indicadora)
6. Añadir gota a gota a la misma prueba **KS144 (tampón de dureza de calcio)** hasta que se produzca una coloración rosa pálido. (**Atención:** ¡después de haber añadido una gota, agitar la muestra!)
7. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.
8. Para continuar el procedimiento véase la descripción del **Punto 3** en la página 158.

A continuación se visualizará el resultado como fosfato total inorgánico (orto-fosfato y polifosfatos) en mg/l.

1.1 Métodos

3

3

5

Fosfato total con reactivos líquidos

5 – 80 mg/l PO₄

Este test determina todos los compuestos de fósforo existentes en la muestra, incluyendo orto fosfato, polifosfato y compuestos de fósforo orgánicos.

1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Introducir una **KS274 (Ammonium Persulfate compresada)** directamente.
3. Para esta prueba poner **15 ml de KS 278 (50% de ácido sulfúrico)**.
4. Hervir la prueba durante 20 minutos. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
5. Agitar el matraz Erlenmeyer y dejarlo enfriar a temperatura ambiente.
6. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
2 gotas de solución KS135 (Phenolphthalein indicadora)
7. Añadir gota a gota a la misma prueba **KS144 (tampón de dureza de calcio)** hasta que se produzca una coloración rosa pálido. (**Atención:** ¡después de haber añadido una gota, agitar la muestra!)
8. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.
9. Para continuar el procedimiento véase la descripción del **Punto 3** en la página 158.

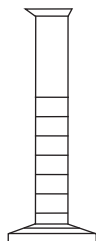
A continuación se visualizará el resultado de fosfato total como mg/l.

1.1 Métodos

3 1 6

Fosfonatos Método persulfato-rayos UV-oxidación con reactivo Powder Pack

0 – 125 mg/l (véase tabla 1)



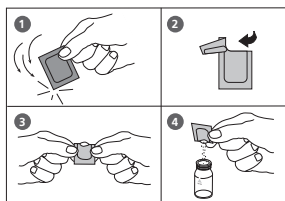
Ø 24 mm



Cuenta atrás 1
10:00
Inicio: ↓



Ø 24 mm



1. Elegir en la tabla 1 el volumen de la muestra adecuado (véase la próxima página).
2. Poner el volumen de la prueba elegido en una probeta graduada limpia de 50 ml. Si fuera necesario llenar hasta 50 ml y mezclar con agua desionizada.
3. Llenar una cubeta limpia de 24-mm hasta la marca de 10 ml con la **muestra preparada** (cubeta cero).
4. Llenar la cubeta con tapa con **25 ml de la muestra preparada**.
5. En la muestra de 25-ml agregar el contenido de **un sobre de polvos Vario Potassium Persulfate F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con la tapa y disolver el polvo moviéndola.
7. Mantener la lámpara ultra violeta en la muestra (Obser. 3, 4, 5).
Atención: ¡Usar gafas de protección contra rayos UV!
8. Encender la lámpara UV y esperar **10 minutos de tiempo de reacción**.
9. Cuando se haya terminado el Count-Down, apagar la lámpara UV y sacarla de la muestra.
10. Llenar una segunda cubeta limpia de 24-mm con **10 ml de la muestra de la cubeta cerrada** (cubeta de ensayo).
11. Agregar en cada cubeta (cubeta cero y cubeta de ensayo) el contenido de **un sobre de polvos Vario Phosphate Rgt. F10** directamente de su envoltura.
12. Cerrar las cubetas con la tapa y mezclar el contenido agitándolas (30 seg.) (Observ. 6).

1.1 Métodos

Preparar Zero
Presionar Zero

Cuenta atrás
2:00

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

13. Colocar la cubeta cero en el compartimento de medición, según posición Σ .

14. Presionar la tecla **ZERO**.

Esperar **2 minutos como período de reacción** (Obs. 7).

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

15. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

16. Colocar la cubeta de ensayo en el compartimento de medición, según posición Σ .

17. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l PO_4^{3-} .

Para la calculación de la verdadera concentración de fosfonato, el resultado indicado deberá ser multiplicado por el correspondiente factor de dilución de la tabla 1.

Para mantener la concentración de fosfonato activa, deberá ser multiplicada la verdadera concentración de fosfonato por el factor de conversión específico de la materia de la tabla 2.

Observaciones:

1. Enjuagar antes del análisis todas las probetas de vidrio con ácido clorhídrico diluido (1:1) y posteriormente con agua desionizada. No se deberán utilizar detergentes que contengan fosfatos.
2. Durante la disolución con rayos UV serán transformados los fosfonatos en ortofosfonatos. Este proceso normalmente será concluido después de 10 minutos. Las muestras orgánicas altamente recargadas o una lámpara UV débil, pueden, sin embargo, provocar una realización incompleta.
3. Lámpara UV disponible a petición.
4. Mientras esté funcionando la lámpara UV deberán llevarse puestas unas gafas de protección contra rayos UV.
5. Para el manejo de la lámpara UV deberá prestarse atención a las instrucciones del fabricante. No tocar la superficie de la lámpara UV. Las huellas dactilares caustican el vidrio. Entre las mediciones limpiar la lámpara UV con un paño suave y limpio.
6. El reactivo no se diluye completamente.
7. El tiempo de reacción indicado de 2 minutos se refiere a una temperatura de prueba de más de 15°C. Para una temperatura de prueba menor a los 15°C se deberá mantener un tiempo de reacción de 4 minutos.

Tablas:

véase la próxima página

1.1 Métodos

Tabla 1:

Margen de medida esperado (mg/L fosfonato)	Volumen de la muestra en ml	Factor
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

Tabla 2:

Tipo de fosfonato	Factor de conversión para la concentración activa de fosfonato
PBTC	2,840
NTP	1,050
HEDPA	1,085
EDTMPA	1,148
HMDTMPA	1,295
DETPMPA	1,207
HPA	1,490

1.1 Métodos

Los valores límites indicados bajan con un volumen de la muestra aumentado. Ejemplo: Con un volumen de prueba de 5 ml el valor límite es de 200 mg/l para el hierro. Si se utiliza un volumen de muestra de 10 ml, el valor límite baja a 100 mg/l.

Tabla 3:

Sustancias que alteran	Valor límite para un volumen de muestra de 5 ml
Aluminio	100 mg/l
Arseniato	altera en todas las concentraciones
1,2,3-benzotriazolo	10 mg/l
Bicarbonato	1000 mg/l
Bromuro	100 mg/l
Calcio	5000 mg/l
Ácido trans-1,2-diaminociclohexanon-N,N,N',N'-tetraacético	100 mg/l
Cloruro	5000 mg/l
Chromate	100 mg/l
Cobre	100 mg/l
Cianuro	100 mg/l; la disolución con rayos UV se deberá prolongar a 30 minutos
Diethanoldithiocarbamate	50 mg/l
EDTA	100 mg/l
Hierro	200 mg/l
Nitratos	200 mg/l
NTA	250 mg/l
Orto-Fosfatos	15 mg/l
Fosfito y organofosforados	se produce una reacción cuantitativa; los meta- y polifosfatos no alteran
Dióxido de silicio	500 mg/l
Silicatos	100 mg/l
Sulfatos	2000 mg/l
Sulfuro	altera en todas las concentraciones
Sulfitos	100 mg/l
Tiourea	10 mg/l
muestras fuertemente amortiguadas o muestras fuertemente alcalinas/ ácidas	puede sobrepasar la capacidad de amortiguación de los reactivos y requerir un tratamiento de las muestras

1.1 Métodos

2 0 5

Hidrazina con Powder

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



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** (Obs. 1,2), cerrar la cubeta con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **1 g de polvos de TEST HYDRAZINE** (Obs. 3).

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.

Cuenta atrás
10:00
Inicio: ↵

7. Presionar la tecla [\downarrow].

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado dicho período de reacción, continuar de la siguiente forma:

8. Eliminar mediante filtración (Obs.4) la ligera precipitación, producida al añadir el reactivo.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST

10. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de hidracina.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Si la prueba acuosa estuviese turbia, filtrarla antes de realizar la calibración a cero.
2. La temperatura de la prueba acuosa no deberá de sobrepasar los 21°C.
3. Con el uso de la cuchara de hidracina: 1 g equivale una cucharada.
4. Para precipitaciones ligeras se recomienda el uso de filtros de papel plegados de calidad.
5. Para determinar la maduración del reactivo (por ejemplo por un largo período de no uso) se realizará el test, descrito anteriormente con agua potable. Si el resultado se encontrase por encima del límite de detección, utilizar el reactivo solamente con restricciones (resultados con desviaciones mayores).
6. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a µg/l.

▲ mg/l

▼ µg/l

1.1 Métodos

2 0 6

Hidrazina con Vario reactivo líquido

0,005 – 0,6 mg/l N_2H_4 / 5 – 600 $\mu\text{g/l}$ N_2H_4



Preparar 2 cubetas de 24 mm limpias.
Marque una cubeta como prueba en blanco.

1. Añada a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. Añadir a cubeta **1 ml VARIO Hydra 2 Rgt solución** (Obs. 3).
3. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
4. Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición Σ .
5. Presionar la tecla **ZERO**.
6. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
7. A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de agua de prueba** (cubeta de prueba).
8. Añadir a cubeta **1 ml VARIO Hydra 2 Rgt solución**.
9. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
10. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición Σ .
11. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **12 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

En la pantalla aparecerá el resultado como hidrazina.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
12:00

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Las pruebas no se pueden almacenar por lo que se deberán de analizar inmediatamente.
2. La temperatura de la prueba deberá de tener $21^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$.
3. El reactivo produce en el ensayo en blanco un ligero color amarillo.
4. Perturbaciones:
 - Amonio en concentraciones menores a 10 mg/l no produce perturbaciones. Con una concentración de aprox. 20 mg/l puede aumentar el resultado hasta un 20%.
 - Morfolina en concentraciones menores a 10 mg/l no produce perturbaciones.
 - Pruebas muy coloreas o turbias:
Mezclar una parte de agua desionizada (agua destilada) con una parte de solución decolorante. Añadir una gota de esta solución a 25 ml de prueba y mezclar.
Utilizar 10 ml de esta solución tratada en lugar del agua desionizada en el punto 1.
Atención: utilizar en el punto 7 el agua de prueba sin tratar.
Principio: hidracina es oxidada por la solución desactivando la interferencia coloreas durante el ensayo en blanco.
5. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a $\mu\text{g/l}$.
 - ▲ mg/l
 - ▼ $\mu\text{g/l}$

1.1 Métodos

2 0 7

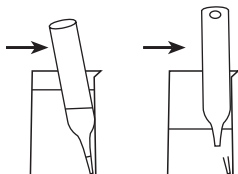
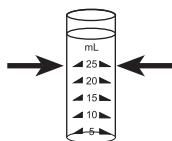
Hidrazina con Vacu-vials® K-5003 (véase Obs.)

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

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 13 mm Ø.

1. Coloque la ampolla Zero, que forma parte del set de suministro, en el compartimiento de medición.

Preparar Zero Presionar Zero



2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Saque a continuación la ampolla Zero del compartimiento de medición.
4. Llene el vaso de prueba hasta la marca de 25 ml con la prueba acuosa.
5. Coloque una ampolla Vacu-vial® en el vaso de prueba. Rompa la punta de la ampolla Vacu-vial® presionándola contra la pared interior del vaso.
La ampolla se llenará con la prueba acuosa quedando un pequeño volumen de gas inerte.

6. Mezcle el contenido de la ampolla Vacu-vial®, invirtiéndola varias veces, para permitir que la burbuja sube y baje. A continuación secar la parte exterior de la ampolla.
7. Coloque la ampolla Vacu-vial® en el compartimiento de medición.

Zero aceptado Presionar Test Presionar TEST

Cuenta atrás
10:00

8. Presionar la tecla **TEST**

Espera **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l hidracina.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Este método utiliza un producto de CHEMetrics. El rango de medición especificado en este fotómetro y la longitud de onda utilizada puede diferir de las especificaciones proporcionadas por CHEMetrics.
2. Antes de realizar el test lea las instrucciones originales y las fichas de datos de seguridad adjunta al set de suministro o bajo www.chemetrics.com.
3. Vacu-vials® es una marca registrada de la empresa CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.
4. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a µg/l.

▲ mg/l
▼ µg/l

1.1 Métodos

2 2 0

Hierro con tableta

0,02 – 1 mg/l Fe

Determinación de Fe^{2+} y Fe^{3+} disuelto total *

2 2 2

Hierro con reactivo Powder Pack

0,02 – 3 mg/l Fe

Determinación de hierro disuelto total y de la mayoría de hierro en forma no disuelta *

2 2 3

Hierro, total con reactivo Powder Pack

0,02 – 1,8 mg/l Fe

Determinación de hierro disuelto total y de la mayoría de hierro en forma no disuelta; se pueden determinar la mayoría de los óxidos férricos sin anterior disgregación. *

2 2 5

Hierro LR con reactivos líquidos

0,03 – 2 mg/l Fe

Determinación del total de hierro soluble ($\text{Fe}^{2+/3+}$) en presencia de agentes formadores de complejos (p. ej. molibdato) *

2 2 6

Hierro LR 2 con reactivos líquidos

0,03 – 2 mg/l Fe^{2+} y Fe^{3+}

Determinación del total de hierro soluble (Fe^{2+} y Fe^{3+}) en presencia de agentes formadores de complejos (p. ej. molibdato) *

2 2 7

Hierro HR con reactivos líquidos

0,1 – 10 mg/l Fe

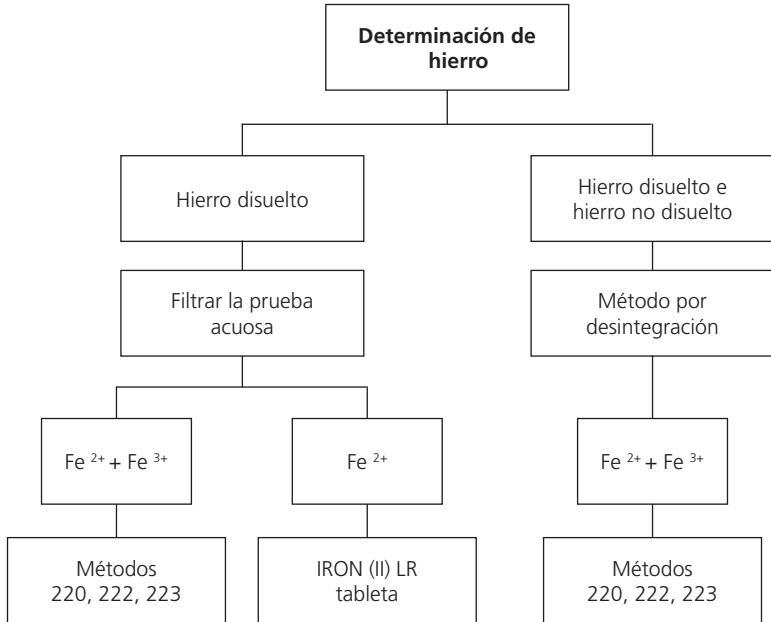
Determinación del total de hierro soluble ($\text{Fe}^{2+/3+}$) en presencia de agentes formadores de complejos (p. ej. molibdato) *

* Estos datos se tratan en la determinación directa de la prueba sin necesidad de disgregación.

Para mayor información lea por favor las observaciones individuales de cada test.

1.1 Métodos

Observaciones (Métodos 220, 222, 223):



Procedimiento de desintegración para la determinación del total de hierro disuelto y sin disolver:

1. Añadir a 100 ml de prueba acuosa 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y calentar durante 10 minutos hasta su ebullición o hasta su disolución total. Una vez fría la solución, graduar el pH mediante una solución amoniacal, hasta conseguir un pH entre 3 y 5. Llenar con agua desionizada hasta conseguir el volumen anterior de 100 ml. 10 ml de la solución tratada de esta manera se utiliza para el análisis siguiente. El procedimiento posterior se realizará según la descripción del reactivo correspondiente.
2. Las pruebas acuosas, que hayan sido tratadas con sustancias orgánicas como sustancias antioxidantes etc, deben ser oxidadas, dado el caso, para destruir los complejos de hierro. Para ello añadir 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y 1 ml de ácido nítrico a 100 ml de prueba acuosa, y dejar evaporar hasta la mitad. Una vez fría la solución continuar como descrito arriba.

1.1 Métodos

2 2 0

Hierro (Obs. 1) con tableta

0,02 – 1 mg/l Fe



Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml prueba acuosa **una tableta IRON LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Preparar Zero
Presionar Zero

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de hierro.

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Mediante este método se determina el hierro total de Fe^{2+} y Fe^{3+} .
2. Para la determinación de Fe^{2+} se deberá utilizar la tableta IRON (II) LR en lugar de la tableta IRON LR (como descrito arriba).
3. Para la determinación total de hierro disuelto y no disuelto, se deberá de proseguir según el siguiente método de desintegración; véase la pagina 173.

1.1 Métodos



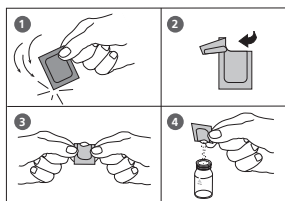
Hierro (Obs. 1) con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 3 mg/l Fe



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero



1. Llenar una cubeta redonda limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml prueba acuosa el contenido de **un sobre de polvos Vario Ferro F10** directamente de su envoltura.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación mediante agitación (véase Obs. 4).

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **3 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de hierro.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
3:00

1.1 Métodos

Observaciones:

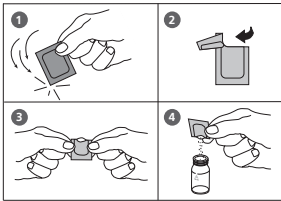
1. Mediante este método se determinan todas las formas de hierro disuelto y la mayoría de formas de hierro no disuelto.
2. Óxido de hierro necesita antes de la determinación una desintegración leve, fuerte o según Digesdahl (véase desintegración ácida página 173).
3. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de diluir a un pH entre pH 3 y pH 5.
4. Polvos no disueltos no influyen la exactitud del método.
5. Pruebas que contengan óxidos visibles, deberán de mantener un período de reacción mínimo de 5 minutos.

1.1 Métodos

2 2 3

Hierro, total (TPTZ, Obs. 1) con Powder Pack

0,02 – 1,8 mg/l Fe



Preparar 2 cubetas de 24 mm limpias.
Marque una cubeta como prueba en blanco.

1. Añada a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de agua de prueba** (cubeta de prueba).
3. Añada a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario IRON TPTZ F10** directamente de su envoltura.
4. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total (30 seg.).
5. Presionar la tecla [↵].
Espere **3 minutos como período de reacción**.

Cuenta atrás
3:00
Inicio: ↓

Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación.

6. Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición X.
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Saque a continuación la cubeta del compartimento de medición.
9. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición colocándola según posición X.
10. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de hierro.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Para la determinación de hierro total es necesario una desintegración.
El reactivo TPTZ detecta la mayoría de los óxidos de hierro sin desintegración.
2. Para eliminar residuos férricos, que pueden producir resultados mas elevados, lave todos los aparatos antes de su uso con una solución de ácido clorhídrico (1:1), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
3. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse entre pH 3 y pH 8 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico) antes de realizar el análisis.

4. Perturbaciones:

Cuando se producen perturbaciones, o bien se inhibe la la reacción colorea o se produce una precipitación.

Los valores dados mas abajo, están relacionados con un estándar de hierro con una concentración de 0,5 mg/l.

Las sustancias siguientes no producen alteraciones hasta las siguientes concentraciones:

Sustancia	No altera por debajo de
Cadmio	4,0 mg/l
Cromo ⁽³⁺⁾	0,25 mg/l
Cromo ⁽⁶⁺⁾	1,2 mg/l
Ciauro	2,8 mg/l
Cobalto	0,05 mg/l
Cobre	0,6 mg/l
Manganeso	50 mg/l
Molibdeno	4,0 mg/l
Niquel	1,0 mg/l
iones de nitrito	0,8 mg/l
Mercurio	0,4 mg/l

1.1 Métodos

2 2 5



Hierro LR con reactivos líquidos

0,03 – 2 mg/l Fe^{2+/3+}



Ø 24 mm

Si se requiere una determinación del hierro disuelto, la muestra deberá ser filtrada antes de la determinación (porosidad 0,45µm). De lo contrario, en la determinación tendrán influencia las partículas de hierro y el hierro suspendido.

1. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de preparada prueba**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS61 (Ferrozina/Tioglicolato)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
8. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción** (Obs. 1).

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de hierro.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Si en la muestra existen fuertes agentes formadores de complejos, el tiempo de reacción tendrá que ser prolongado hasta que ya no sea visible ningún cambio de color. Pero los complejos de hierro muy fuertes no serán registrados en la medición. En este caso los agentes formadores de complejos deberán ser destruidos mediante oxidación con ácido/persulfato y a continuación, la muestra deberá ser llevada por neutralización a un valor pH 6 – 9 (para el procedimiento, véase pág. 182).
2. Para la determinación del total del hierro disuelto y suspendido, la muestra deberá ser hervida con ácido/persulfato. A continuación neutralice a pH 6 – 9 y vuelva a llenar con agua desionizada hasta el volumen original (para el procedimiento, véase pág. 182).
3. Una alta concentración de molibdato causa un color amarillo intenso al utilizar KS61 (ferrozina/ tioglicolato). En este caso, será necesario un valor obtenido por ensayo en blanco de las sustancias químicas:
 - Preparar dos cubetas limpias de 24 mm.
 - Marque una cubeta como prueba en blanco.
 - Añadir a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
 - Añadir a la cubeta marcada como ensayo en blanco **10 gotas de KS63 (Tioglicolato)**.
 - Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
 - Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición \bar{X} .
 - Presionar la tecla **ZERO**.
 - Sacar la cubeta del compartimento de medición.
 - A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de prueba** (cubeta de prueba).
 - Para continuar el procedimiento véase la descripción del **Punto 5** en la página 180.

1.1 Métodos

2

2

5

Hierro, total LR con reactivos líquidos

0,03 – 2 mg/l Fe^{2+/3+}



Ø 24 mm

Determinación del hierro total

El hierro total está compuesto de hierro soluble, hierro complejo y suspendido. La muestra no deberá ser filtrada antes de la medición. Para garantizar la homogeneización de la muestra, directamente antes de la toma de muestras, las partículas depositadas deberán ser distribuidas uniformemente mediante fuerte agitación. Para la determinación del hierro soluble total (incluyendo los compuestos de hierro complejo) será necesaria una filtración de la muestra.

Los dispositivos y reactivos necesarios para la determinación del hierro total no están incluidos en el suministro estándar.

1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Agregar a esta muestra **5 ml 1:1 de ácido clorhídrico y una tableta KT274 (persulfato de amonio)**.
3. Hervir la prueba durante 20 minutos. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
4. Dejar enfriar la prueba a temperatura ambiente.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
1 gota KS135 (Phenolphthalein indicadora)
6. Añadir gota a gota a la misma muestra, **tampón de dureza de calcio KS144** hasta que aparezca una coloración de rosa pálido a rojo. **(Atención: ¡después de haber añadido cada gota, agitar la muestra!)**

1.1 Métodos

7. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.
8. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de agua desionizada**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
9. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición \times .

**Preparar Zero
Presionar Zero**

10. Presionar la tecla **ZERO**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
12. Vaciar el frasco y llenarlo con **10 ml de muestra preparada**.
13. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS61 (Ferrozina/Tioglicolato)
14. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
15. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

**Cuenta atrás
5:00**

16. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción** (Obs. 1).

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparece el resultado en mg/l de hierro total o, en caso de utilizar una muestra filtrada, aparecerán mg/l de total de hierro soluble.

1.1 Métodos

2

2

6


Hierro LR 2 con reactivos líquidos

0,03 – 2 mg/l Fe²⁺ und Fe³⁺



Esta prueba es adecuada para determinar el hierro soluble total y diferenciar entre el estado ferroso y férrico. Si se requiere una determinación del hierro disuelto, la muestra deberá ser filtrada antes de la determinación (porosidad 0,45 µm). De lo contrario, en la determinación tendrán influencia las partículas de hierro y el hierro suspendido.

**Preparar Zero
Presionar Zero**

1. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de preparada prueba**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS60 (Acetate Buffer)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS63 (Thioglycolate) (Obs. 1)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS65 (Ferrozine)

1.1 Métodos

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .
12. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción** (Obs. 2).

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de $\text{Fe}^{2+/3+}$ o, si se ha saltado el paso 7, Fe^{2+} .

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

Observaciones:

1. Para determinar el Fe^{2+} soluble, saltar el paso 7.
2. Si en la muestra existen fuertes agentes formadores de complejos, el tiempo de reacción tendrá que ser prolongado hasta que ya no sea visible ningún cambio de color. Pero los complejos de hierro muy fuertes no serán registrados en la medición. En este caso los agentes formadores de complejos deberán ser destruidos mediante oxidación con ácido/persulfato y a continuación, la muestra deberá ser llevada por neutralización a un valor pH 6 – 9 (para el procedimiento, véase pág. 186).
3. Para la determinación del total del hierro disuelto y suspendido, la muestra deberá ser hervida con ácido/persulfato. A continuación neutralice a pH 6 – 9 y vuelva a llenar con agua desionizada hasta el volumen original (para el procedimiento, véase pág. 186).
4. Una alta concentración de molibdato causa un color amarillo intenso al utilizar KS63 (Tioglicolato). En este caso, será necesario un valor obtenido por ensayo en blanco de las sustancias químicas:
 - Preparar dos cubetas limpias de 24 mm.
 - Marque una cubeta como prueba en blanco.
 - Añadir a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
 - Añadir a la cubeta marcada como ensayo en blanco **10 gotas de KS63 (Tioglicolato)**.
 - Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
 - Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición \bar{X} .
 - Presionar la tecla **ZERO**.
 - Sacar la cubeta del compartimento de medición.
 - A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de prueba** (cubeta de prueba).
 - Para continuar el procedimiento véase la descripción del **Punto 5** en la página 184

1.1 Métodos

2

2

6

Hierro, total LR 2 con reactivos líquidos

0,03 – 2 mg/l Fe^{2+/3+}



Determinación del hierro total

El hierro total está compuesto de hierro soluble, hierro complejo y suspendido. La muestra no deberá ser filtrada antes de la medición. Para garantizar la homogeneización de la muestra, directamente antes de la toma de muestras, las partículas depositadas deberán ser distribuidas uniformemente mediante fuerte agitación. Para la determinación del hierro soluble total (incluyendo los compuestos de hierro complejo) será necesaria una filtración de la muestra.

Los dispositivos y reactivos necesarios para la determinación del hierro total no están incluidos en el suministro estándar.

1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Agregar a esta muestra **5 ml 1:1 de ácido clorhídrico y una tableta KT274 (persulfato de amonio)**.
3. Hervir la prueba durante **20 minutos**. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
4. Dejar enfriar la prueba a temperatura ambiente.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
1 gota KS135 (Phenolphthalein indicadora)
6. Añadir gota a gota a la misma muestra, **tampón de dureza de calcio KS144** hasta que aparezca una coloración de rosa pálido a rojo. **(Atención: ¡después de haber añadido cada gota, agitar la muestra!)**
7. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.
8. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de agua desionizada**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.

1.1 Métodos

Preparar Zero
Presionar Zero

9. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición Σ .
10. Presionar la tecla **ZERO**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
12. Vaciar el frasco y llenarlo con **10 ml de muestra preparada**.
13. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS60 (Acetate Buffer)
14. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
15. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS63 (Thioglycolate) (Obs. 1, pág. 185)
16. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
17. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS65 (Ferrozine)
18. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
19. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

20. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción** (Obs. 2).

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparece el resultado en mg/l de hierro total o, en caso de utilizar una muestra filtrada, aparecerán mg/l de total de hierro soluble.

1.1 Métodos

2 2 7

Hierro HR con reactivos líquidos

0,1 – 10 mg/l Fe^{2+/3+}



Ø 24 mm

Si se requiere una determinación del hierro disuelto, la muestra deberá ser filtrada antes de la determinación (porosidad 0,45 µm). De lo contrario, en la determinación tendrán influencia las partículas de hierro y el hierro suspendido.

1. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de preparada prueba**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS63 (Thioglycolate)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación. Esperar hasta que el color violeta haya desaparecido y reanudar el trabajo.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS160 (Total Hardness Buffer)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

Preparar Zero
Presionar Zero

1.1 Métodos

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
15:00

10. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **15 minutos como período de reacción** (Obs. 1).

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de Hierro.

Observaciones:

1. Si en la muestra existen fuertes agentes formadores de complejos, el tiempo de reacción tendrá que ser prolongado hasta que ya no sea visible ningún cambio de color. Pero los complejos de hierro muy fuertes no serán registrados en la medición. En este caso los agentes formadores de complejos deberán ser destruidos mediante oxidación con ácido/persulfato y a continuación, la muestra deberá ser llevada por neutralización a un valor pH 6 – 9 (para el procedimiento, véase pág. 190).
2. Para la determinación del total del hierro disuelto y suspendido, la muestra deberá ser hervida con ácido/persulfato. A continuación neutralice a pH 6 – 9 y vuelva a llenar con agua desionizada hasta el volumen original (para el procedimiento, véase pág. 190).

1.1 Métodos

2

2

7

Hierro, total HR con reactivos líquidos

0,1 – 10 mg/l Fe^{2+/3+}



Ø 24 mm

Determinación del hierro total

El hierro total está compuesto de hierro soluble, hierro complejo y suspendido. La muestra no deberá ser filtrada antes de la medición. Para garantizar la homogeneización de la muestra, directamente antes de la toma de muestras, las partículas depositadas deberán ser distribuidas uniformemente mediante fuerte agitación. Para la determinación del hierro soluble total (incluyendo los compuestos de hierro complejo) será necesaria una filtración de la muestra.

Los dispositivos y reactivos necesarios para la determinación del hierro total no están incluidos en el suministro estándar.

1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Agregar a esta muestra **5 ml 1:1 de ácido clorhídrico y una tableta KT274 (persulfato de amonio)**.
3. Hervir la prueba durante **20 minutos**. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
4. Dejar enfriar la prueba a temperatura ambiente.
5. Añadir **2 gotas KS144 (Calcium Hardness Buffer)**, de la muestra en cada caso, hasta que exista una solución neutra o ligeramente alcalina. Rotar la prueba después de cada adición. En intervalos periódicos, medir el pH con un medidor de pH o varilla de medición de pH para evitar demasiado aporte de solución tampón.
6. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.
7. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de agua desionizada**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
8. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición Σ .

1.1 Métodos

**Preparar Zero
Presionar Zero**

9. Presionar la tecla **ZERO**.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
11. Vaciar el frasco y llenarlo con **10 ml de muestra preparada**.
12. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS63 (Thioglycolate)
13. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
14. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS160 (Total Hardness Buffer)
15. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
16. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

**Cuenta atrás
15:00**

17. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **15 minutos como período de reacción**
(Obs. 1, pág. 189).

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparece el resultado en mg/l de hierro total o, en caso de utilizar una muestra filtrada, aparecerán mg/l de total de hierro soluble.

1.1 Métodos

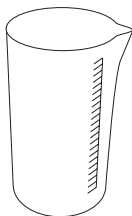


Hipoclorito sódico con tableta

0,2 – 16% w/w NaOCl

Preparación de la prueba:

La muestra se diluirá en 2000 veces:



1. Enjuagar una jeringuilla de 5 ml varias veces con la solución a ensayar y luego llenarla hasta la marca de 5 ml procurando que esté sin burbujas. Vaciar estos 5 ml en un vaso medidor limpio de 100 ml. Llenar el vaso medidor con agua desclorada hasta la marca de 100 ml y removerlo con una barra agitadora limpia.
2. Enjuagar una jeringuilla de 5 ml varias veces con la solución diluida del paso 1 luego llenarla hasta la marca de 1 ml procurando que esté sin burbujas. Vaciar este 1 ml en un vaso medidor limpio de 100 ml. Llenar el vaso medidor con agua desclorada hasta la marca de 100 ml y removerlo con una barra agitadora limpia.

El ensayo se llevará a cabo con esta solución diluida.

Realización de la determinación:



1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de preparada prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de preparada prueba **una tableta CHLORINE HR (KI)** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta ACIDIFYING GP** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

Preparar Zero
Presionar Zero

1.1 Métodos

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

- Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .
- Presionar la tecla **TEST**.

En la indicación aparecerá el contenido efectivo de cloro en porcentaje de peso (w/w %) en relación con la solución **no diluida** de hipoclorito sódico.

Observaciones:

- En el tratamiento con la solución de hipoclorito sódico habrá que prestar atención en que estos son fuertemente alcalinos y pueden causar abrasión. Habrá que evitar el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Preste sin falta atención en los datos e informaciones del fabricante.
- Se deberá cumplir absolutamente con el orden de añadidura de las tabletas.
- Este método ofrece la posibilidad de realizar un ensayo fácil y rápido que se puede llevar a cabo en el lugar mismo y por consiguiente no es tan preciso como un método de laboratorio comparable.
- Con un estricto cumplimiento de la manera de proceder descrita, se puede lograr una precisión de ± 1 peso en %.

1.1 Mètodos

2

4

0

Manganeso con tableta

0,2 – 4 mg/l Mn



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta MANGANESE LR 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. A la misma prueba añadir **una tableta MANGANESE LR 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST

Cuenta atrás
5:00

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de manganeso.

1.1 Métodos

Observaciones:

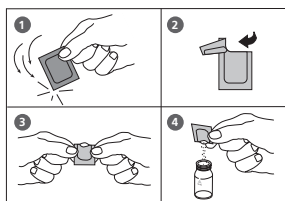
1. ▲ Mn
MnO₄
▼ KMnO₄

1.1 Métodos

2 4 2

Manganeso LR con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 0,7 mg/l Mn



Preparar 2 cubetas limpias de 24 mm (véase Obs. 1). Marcar una cubeta como ensayo en blanco.

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de agua desionizada** (ensayo en blanco).
2. Añadir a la segunda cubeta limpia **10 ml de prueba** (cubeta de prueba).
3. Añadir a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Ascorbic Acid** directamente de su envoltura.
4. Cerrar las cubetas con sus tapas respectivas y mezclar a continuación sus contenidos.
5. Mantener la botella cuenta-gotas en posición vertical presionando lentamente para añadir a cada cubeta las siguientes gotas de igual tamaño:

15 gotas de solución reactiva Alkaline-Cyanide

6. Cerrar las cubetas con sus respectivas tapas y mezclar a continuación su contenido.
7. Mantener la botella cuenta-gotas en posición vertical presionando lentamente para añadir a cada cubeta las siguientes gotas de igual tamaño:

21 gotas de solución indicadora PAN

8. Cerrar cada cubeta con su tapa respectiva y mezclar a continuación su contenido.
9. Presionar la tecla **[↵]**. Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

10. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición **Δ**.
11. Presionar la tecla **ZERO**.
12. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
13. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento **de medición, según posición Δ**.
14. Presionar la tecla **TEST**.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de manganeso.

Cuenta atrás

2:00

Inicio: ↵

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Antes de cada determinación limpiar minuciosamente los aparatos de vidrio con ácido nítrico diluido, enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
2. Contiene una muestra de más de 300 mg/l de dureza CaCO_3 , después de añadir el polve Vario Ascorbic Acid se ponen además 10 gotas de solución de Rochelle.
3. En algunas pruebas puede aparecer un enturbiamiento después de añadir la solución reactiva "Alkaline-Cyanide" Dicho enturbiamiento deberá desaparecer una vez realizado el punto 7.
4. Prolongar el período de reacción a 10 minutos, cuando la prueba contenga gran concentración de hierro (mayores de 5 mg/l).
5. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l MnO}_4 = \text{mg/l Mn} \times 2,17$
6. ▲ Mn
 MnO_4
 ▼ KMnO_4

1.1 Métodos

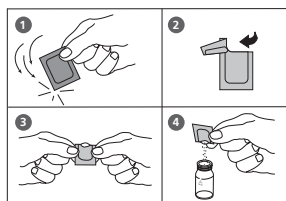


Manganeso HR con reactivo Powder Pack (PP)

0,1 – 18 mg/l Mn



Preparar Zero
Presionar Zero



1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Manganese Citrate Buffer F10** directamente de su envoltura.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.

7. Añadir a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Sodium Periodate F10** directamente de su envoltura.

8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

10. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de manganeso.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Campo de uso: para manganeso soluble en aguas y aguas residuales.
2. Pruebas acuosas altamente tamponadas o pruebas acuosas con valores de pH extremos pueden sobrepasar la capacidad tampón de los reactivos, por lo que será necesario un ajuste del valor de pH.
Pruebas previamente aciduladas para su conservación, deberán de ajustarse en el valor de pH antes de realizarse la determinación. Para ello añadir 5 mol/L (5N) de hidróxido sódico y ajustar el valor de pH entre 4 y 5. No sobrepasar un valor de pH mayor a 5, puesto que pueden producir precipitaciones de compuestos de manganeso.
3. Perturbaciones:

Sustancia perturbadora	Límite de interferencia
Calcio	mayor a 700 mg/l
Cloruro	mayor a 70000 mg/l
Hierro	mayor a 5 mg/l
Magnesio	mayor a 100 000 mg/l

4. ▲ Mn
MnO₄
▼ KMnO₄

1.1 Métodos

2

4

5


Manganeso con reactivos líquidos

0,05 – 5 mg/l Mn



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS265 (Manganese Reagent A)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS266 (Manganese Reagent B)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS304 (Manganese Reagent C)
10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

1.1 Métodos

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
3:00

11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

12. Presionar la tecla **TEST**.

Espere **3 minutos como periodo de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de manganeso.

Observaciones:

1. Las siguientes sustancias son perturbadoras:

Calcio > 500mg/l

Sódico > 500mg/l

Nickel > 0.5 mg/l

Hierro > 5 mg/l

Cromo > 5 mg/l

1.1 Métodos

2 5 0

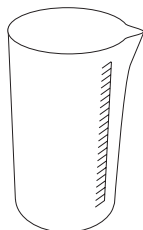
Molibdato con tableta

1 – 50 mg/l MoO₄



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero



1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y **vaciarla**.
5. Añadir **20 ml de prueba acuosa** en un vaso graduado de 100 ml.
6. Añadir a los 20 ml de prueba **una tableta MOLYBDATE HR No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. A la misma prueba añadir **una tableta MOLYBDATE HR No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
8. Agitar a continuación con una varilla limpia hasta la disolución total de las tabletas.
9. Enjuagar y llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba anteriormente preparada.
10. Cerrar la cubeta con su tapa.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
12. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de molibdato.

1.1 Métodos

Observaciones:

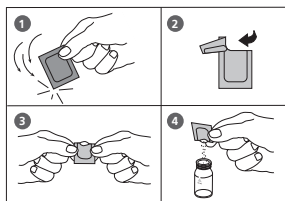
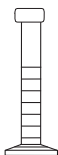
1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Hierro no interfiere bajo la condiciones del test (pH 3,8 –3,9). También otros metales con concentraciones normales bajo aguas industriales, no perturban la determinación.
3. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l Mo} = \text{mg/l MoO}_4 \times 0,6$
 $\text{mg/l Na}_2\text{MoO}_6 = \text{mg/l MoO}_4 \times 1,3$
4. ▲ MoO_4
Mo
▼ Na_2MoO_4

1.1 Métodos

2 5 1

Molibdato LR con reactivo Powder Pack (PP)

0,05 – 5 mg/l MoO_4 / 0,03 – 3 mg/l Mo



Ø 24 mm

1. Llenar **20 ml de prueba** en una limpia cilindro de medición con tapón 25 ml.
2. Añadir a los 20 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Molybdenum 1 LR F20** directamente de su envoltura.
3. Cerrar fuertemente el cilindro de medición con su tapón y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.
4. Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Marque una cubeta como prueba en blanco.
5. Llenar cada cubeta con 10 ml de prueba tratada.
6. Cerrar fuertemente la cubeta en blanco con su tapa.
7. Llenar a los cubeta de prueba **0,5 ml de solución reactivo Vario Molybdenum 2 LR**.
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Presionar la tecla [↵].
Esperar 2 minutos como período de reacción.
10. Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
11. Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición \bar{X} .

Cuenta atrás 1
2:00
Inicio: ↵

1.1 Métodos

Preparar Zero Presionar Zero

12. Presionar la tecla **ZERO**.
13. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
14. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición Σ .

Zero aceptado Presionar Test Presionar TEST

15. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de molibdato.

Observaciones:

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 3 y pH 5 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. Para minimizar errores, lave antes de su uso los aparatos de vidrio necesarios con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
3. ▲ MoO_4
Mo
▼ Na_2MoO_4

1.1 Métodos

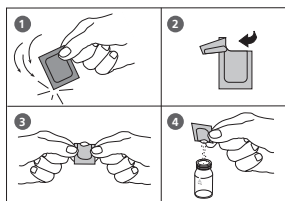
2 5 2

Molibdato / Molibdeno HR con reactivo Powder Pack (PP)

0,5 – 66 mg/l MoO_4 / 0,3 – 40 mg/l Mo



Preparar Zero
Presionar Zero



1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Molybdenum HR 1 F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total.
7. Añadir a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Molybdenum HR 2 F10** directamente de su envoltura.
8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Añadir a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Molybdenum HR 3 F10** directamente de su envoltura.
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

12. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de molibdato.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Pruebas turbias deberán filtrarse antes de la determinación por un filtro de papel.
2. Pruebas acuosas altamente tamponadas con valores de pH extremos deberán de neutralizarse a un valor aprox. de pH 7 con 1 mol/l ácido nítrico o 1 mol/l hidróxido sódico.
3. Con concentraciones mayores a 10 mg/l de cobre aumentará el resultado cuando se sobrepasen los 5 minutos de periodo de reacción indicados. Por ello es muy importante realizar la determinación lo mas rápido posible.
4. Sustancias que pueden perturbar a partir de las siguientes concentraciones:

Aluminio	50 mg/l
Cromo	1000 mg/l
Hierro	50 mg/l
Niquel	50 mg/l
Nitrito	En todas las concentraciones

5. ▲ MoO_4
Mo
▼ Na_2MoO_4

1.1 Métodos

2

5

4

Molibdato / Molibdeno HR con reactivos líquidos

1 – 100 mg/l MoO₄ / 0,6 – 60 mg/l Mo



Ø 24 mm

**Preparar Zero
Presionar Zero**

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ∇ .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:

10 gotas de solución KS63 (Thioglycolate)

6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ∇ .

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de molibdato.

**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

**Cuenta atrás
5:00**

1.1 Métodos

Observaciones:

1. La realización de la prueba debe tener lugar inmediatamente después de tomar la muestra. El molibdato se acumula en las paredes del recipiente de muestra, lo que conduce a unos resultados de medición demasiado bajos.
2. ▲ MoO_4
Mo
▼ Na_2MoO_4

1.1 Métodos

2 5 7

Nickel con tableta

0,1 –10 mg/l Ni



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta NICKEL No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver total de la tableta (Obs. 1).
6. A la misma prueba añadir **una tableta NICKEL No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST

Cuenta atrás
2:00

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de nickel.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Ante la presencia de hierro, agregar una cucharadita de níquel PT en polvo a la muestra (después de añadir la pastilla de Nickel No. 1) y mezclar.
2. Las concentraciones de cobalto superiores a 0,5 mg/l causan una interferencia positiva.
3. Concentraciones superiores de EDTA (mínimo 25 mg/l) quelando el níquel, con lo que se obtienen unos resultados inadecuadamente bajos. Sin embargo, los agentes quelantes que se utilizan para el tratamiento del agua (p.ej. polifosfatos) no influyen en el resultado.

1.1 Métodos

2

6

0

Nitrato con tableta y reactivo polvo

0,08 – 1 mg/l N



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla.
5. Llenar el tubito-test nitrato test con 20 ml de prueba acuosa.
6. Añadir una micro-cuchara graduada de reactivo **NITRATE TEST**.
7. Cerrar fuertemente el tubito-test con su tapa y agitar energicamente a continuación durante 1 minutos.
8. Añadir a los 20 ml de prueba una tableta **NITRATE TEST** directamente de su envoltura.
9. Cerrar fuertemente el tubito-test con su tapa y agitar energicamente a continuación durante 1 minutos.
10. El tubito-test nitrato test vertical con la espalda recta. Una vez que el agente reductor se halla posado en el fondo del tubito, volcar éste 3 ó 4 veces, para completar la floculación del agente reductor. Dejar reposar el tubito durante 2 minutos. Abrir el tubo y limpie con un pano limpio los residuos del agente reductor.
11. Decantar cuidadosamente y llenar 10 ml de esta solución en una cubeta de 10 ml, teniendo en cuenta, que no pase nada del agente reductor a la cubeta.

1.1 Métodos

12. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta NITRITE LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
13. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución la tableta.
14. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

15. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Cuenta atrás
10:00

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

En la pantalla aparecerá el resultado como nitrato en mg/l.

Observaciones:

1. En el caso, de que la muestra original contenga Nitrito, se encontrarán valores elevados de nitrógeno en nitratos.
Para la corrección, se calcula el contenido de nitrógeno nítrico mediante el método 270 y se resta al resultado de la determinación de nitrógeno nítrico. El valor calculado obtenido indica el contenido efectivo de nitrógeno nítrico en la muestra de agua analizada.
2. Una dilución común será: a 1 ml de muestra se diluye con agua destilada hasta la marca de 100 ml (factor de dilución 100). El resultado alfanumérico del análisis se multiplicara por el factor de dilución 100.
3. Los iones indicados a continuación pueden al causar precipitaciones, producir interferencias:
Antimonio (III), Plomo, Mercurio (I), Plata, Cloroplatinato, Metavanadio y Bismuto. Los iones de cobre (II) puede producir resultados inferiores al acelerar la des-composición de la sal. Es muy improbable que, en la práctica, las concentraciones de los mencionados iones sean tan altas que produzcan errores significantes.

1.1 Métodos

2

6

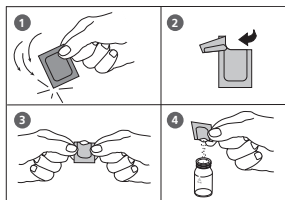
5

Nitrato con test de cubetas

1 – 30 mg/l N



∅ 16 mm





Cuenta atrás
5:00
Inicio: ↴

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm ∅.

1. Abrir una cubeta de reactivo con tapa roscada blanca (reactivo A) y añadir **1 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. Abrir una segunda cubeta de reactivo con tapa roscada blanca (reactivo A) y añadir **1 ml de prueba acuosa** (cubeta de prueba).
3. Añadir a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Nitrate Chromotropic** directamente de su envoltura.
4. Cerrar ambas cubetas con sus tapas respectivas y agitar (10x) con cuidado para mezclar su contenido (Obs.1).
5. Presionar la tecla [↵].
Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción, proseguir de la forma siguiente:

6. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición .
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, según posición .
10. Presionar la tecla **TEST**.

En la pantalla aparecerá el resultado como nitrato en mg/l.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Una pequeña cantidad de sustancia sólida, puede quedar eventualmente insoluble.

2. Tabla de reducción:

$$\text{mg/l NO}_3 = \text{mg/l N} \times 4,43$$

3. ▲ N
▼ NO₃

1.1 Métodos



2 7 0

Nitrito con tableta

0,01 – 0,5 mg/l N



Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml prueba acuosa **una tableta NITRITE LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

Cuenta atrás
10:00

En la pantalla aparecerá el resultado como nitrito en mg/l.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Los siguiente iones pueden producir interferencias: antimonio (III), hierro (III), plomo, mercurio (I), plata, platinado de cloro, metavanadato y bismuto. La presencia de iones de cobre (II) pueden producir resultados inferiores, puesto que estos iones aceleran la descomposición de sales de diazonio.
2. En la práctica es poco probable, que estos iones aparezcan en concentraciones tan elevadas, que puedan producir errores significantes.
3. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l NO}_2 = \text{mg/l} \times 3,29$
4. ▲ N
▼ NO₂

1.1 Métodos

2 7 2

Nitrito LR con reactivo Powder Pack (PP)

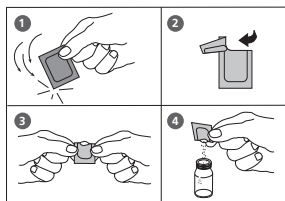
0,01 – 0,3 mg/l N



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.



5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Vario Nitri 3** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
20:00

8. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **20 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrito.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Perturbaciones:

- Sustancias altamente oxidantes o reductoras perturban en todas las concentraciones.
- Cobre e iones de hierro(II) producen resultados inferiores.
- Iones de antimonio, plomo, platinado de cloro, hierro(III), oro, metavanadatos, mercurio, plata, y bismuto producen precipitaciones.
- Con grandes concentraciones de nitrato (>100 mg/l N) se detectarán pequeñas concentraciones de nitrito. Probablemente estará provocado por una pequeña reducción de nitrato a nitrito que se habrá producido espontáneamente o a lo largo del transcurso de la determinación.

2. ▲ N
▼ NO₂

1.1 Métodos

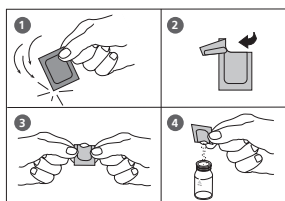
2 8 0

Nitrógeno, total LR (campo de medición bajo) con test de cubetas

0,5 – 25 mg/l N



Ø 16 mm



Cuenta atrás

3:00

Inicio: ↴

Cuenta atrás

2:00

Inicio: ↴

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. **Abrir 2 cubetas de desintegración TN Hydroxide LR** y añadir a cada una de ellas **1 sobra Vario TN Persulfate Rgt.** (Obs. 2, 3).
2. Añadir **2 ml de agua desionizada** (prueba en blanco, obs 4,5) cada una de las cubetas preparadas anteriormente.
3. Añadir a la segunda cubeta **2 ml de prueba.**
4. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación fuertemente hasta la disolución total de las tabletas (mínimo 30 segundos, obs. 6).
5. Colocar las cubetas durante **30 minutos a 100°C** en un termo reactor precalentado (obs. 7).
6. Finalizada la desintegración, sacar las cubetas del termo reactor (**atención: las cubetas están calientes**). Dejar enfriar las cubetas hasta una temperatura ambiental.
7. Abrir ambas cubetas y añadirles el contenido de **un sobre de polvos de Vario TN Reagent A** (obs.2).
8. Cerrar las cubetas con sus tapas y agitar a continuación hasta la disolución total (mínimo 15 segundos).
9. Presionar la tecla [↵]. Esperar **3 minutos como período de reacción**.
Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
10. Abrir las cubetas de desintegración y añadir a ambas el contenido de **un sobre de polvos de Vario TN Reagent B** (obs.2).
11. Cerrar las cubetas con sus tapas y agitar a continuación hasta la disolución total (mínimo 15 segundos, obs. 8).
12. Presionar la tecla [↵]. Esperar **2 minutos como período de reacción**. Finalizado el período de reacción proseguir como se describe a continuación:
13. Abrir dos cubetas **TN Acid LR/HR (Reagent C)** y añadir a una de éstas 2 ml de la prueba en blanco desintegrada (cubeta en blanco).
14. Añadir a la segunda cubeta TN Acid LR/HR 2 ml de la prueba acuosa desintegrada (cubeta de prueba).
15. Cerrar las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido (10 x, obs. 9) (**atención: generación de calor**).

1.1 Métodos

Preparar Zero
Presionar Zero

Cuenta atrás
5:00

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

16. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición Δ .
17. Presionar la tecla **ZERO**. Esperar **5 minutos como período de reacción**. Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.
18. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
19. Colocar la cubeta de prueba (obs. 10) en el compartimento de medición, según posición Δ .
20. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrógeno.

Observaciones:

1. Utilizar durante toda la determinación las medidas de seguridad necesarias, así como una buena técnica de laboratorio.
2. Usar un embudo al añadir el reactivo.
3. Mantener el reactivo de persulfato alejado de la rosca de la cubeta. En caso de contaminación, por vertido o salpicado de persulfato, limpiar minuciosamente la rosca de la cubeta con un paño limpio.
4. Añadir los volúmenes de prueba y prueba en blanco con pipetas de clase A.
5. Para cada prueba es suficiente una cubeta en blanco.
6. El reactivo probablemente no se disolverá totalmente.
7. Las cubetas se deberán de extraer exactamente pasados 30 minutos del termo reactor.
8. El reactivo no se disolverá totalmente.
9. Mantener la cubeta con la tapa puesta verticalmente. Volcar la cubeta y esperar hasta que la solución total se encuentre sobre la tapa. Colocar nuevamente la cubeta en forma vertical y esperar hasta que la solución total se encuentre sobre el suelo. Ambos movimientos significan 1 giro; 10 giros = aprox. 30 segundos.
10. Una vez realizado la calibración a cero con una cubeta en blanco, se pueden determinar varias pruebas seguidas.
11. Pruebas acuosas con grandes cantidades de compuestos orgánicos libres de nitrógeno, pueden alterar la eficacia de la desintegración por la consumición parcial del persulfato. Pruebas acuosas que poseen grandes concentraciones de compuestos orgánicos, se deberán de diluir, a continuación desintegrar y analizar para verificar la eficacia de la desintegración.
12. Campo de aplicación: para agua, aguas residuales y aguas salinas
13. Perturbaciones:
Interferencias, que varían la concentración en 10%.
Bromuros con concentraciones mayores de 60 mg/l y cloruros con concentraciones mayores 1000 mg/l producen interferencias positivas.
14. TN = Total Nitrogen = Nitrógeno total
15. \blacktriangle N
 NH_4
 \blacktriangledown NH_3

1.1 Métodos

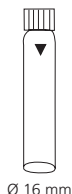
2

8

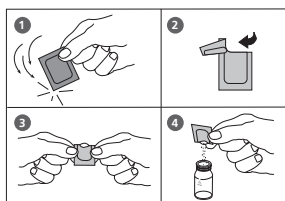
1

Nitrógeno, total HR (campo de medición alto) con test de cubetas

5 – 150 mg/l N



Ø 16 mm



Cuenta atrás
3:00
Inicio: ⏸

Cuenta atrás
2:00
Inicio: ⏸

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. **Abrir 2 cubetas de desintegración TN Hydroxide LR** y añadir a cada una de ellas **1 sobra Vario TN Persulfate Rgt.** (Obs. 2, 3).
2. Añadir **0,5 ml de agua desionizada** (prueba en blanco, obs 4,5) a una de las cubetas preparadas anteriormente.
3. Añadir a la segunda cubeta **0,5 ml de prueba.**
4. Cerrar las cubetas con sus tapas respectivas y agitar a continuación fuertemente hasta la disolución total de las tabletas (mínimo 30 segundos, obs. 6).
5. Colocar las cubetas durante **30 minutos a 100°C** en un termo reactor precalentado (obs. 7).
6. Finalizada la desintegración, sacar las cubetas del termo reactor (**atención: las cubetas están calientes**). Dejar enfriar las cubetas hasta una temperatura ambiental.
7. Abrir ambas cubetas y añadirles el contenido de **un sobre de polvos de Vario TN Reagent A** (obs.2).
8. Cerrar las cubetas con sus tapas respectivas y agitar a continuación fuertemente (mínimo 15 segundos).
9. Presionar la tecla [↵]. Esperar **3 minutos como período de reacción**.
Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
10. Abrir las cubetas de desintegración y añadir a ambas el contenido de **un sobre de polvos de Vario TN Reagent B** (obs.2).
11. Cerrar las cubetas con sus tapas y agitar a continuación hasta la disolución total (mínimo 15 segundos, obs. 8).
12. Presionar la tecla [↵]. Esperar **2 minutos como período de reacción**. Finalizado el período de reacción proseguir como se describe a continuación:
13. Abrir **dos cubetas TN Acid LR/HR (Reagent C)** y añadir a una de éstas **2 ml de la prueba en blanco desintegrada** (cubeta en blanco).
14. Añadir a la segunda cubeta TN Acid LR/HR **2 ml de la prueba acuosa desintegrada** (cubeta de prueba).
15. Cerrar las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido (10 x, obs. 9) (**¡Atención: generación de calor!**).

1.1 Métodos

Preparar Zero
Presionar Zero

Cuenta atrás
5:00

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

16. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición Δ .
17. Presionar la tecla **ZERO**. Esperar **5 minutos como período de reacción**.
Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.
18. Sacar la cubeta del compartimento de medición
19. Colocar la cubeta de prueba (obs. 10) en el compartimento de medición, según posición Δ .
20. Presionar la tecla **TEST**.
A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrógeno.

Observaciones:

1. Utilizar durante la toda la determinación las medidas de seguridad necesarias, así como una buena técnica de laboratorio.
2. Usar un embudo al añadir el reactivo.
3. Mantener el reactivo de persulfato alejado de la rosca de la cubeta. En caso de contaminación, por vertido o salpicado de persulfato, limpiar minuciosamente la rosca de la cubeta con un paño limpio.
4. Añadir los volúmenes de prueba y prueba en blanco con pipetas de clase A.
5. Para cada prueba es suficiente una cubeta en blanco.
6. El reactivo probablemente no se disolverá totalmente.
7. Las cubetas se deberán de extraer exactamente pasados 30 minutos del termo reactor.
8. El reactivo no se disolverá totalmente.
9. Mantener la cubeta con la tapa puesta verticalmente. Volcar la cubeta y esperar hasta que la solución total se encuentre sobre la tapa. Colocar nuevamente la cubeta en forma vertical y esperar hasta que la solución total se encuentre sobre el suelo. Ambos movimientos significan 1 giro; 10 giros = aprox. 30 segundos.
10. Una vez realizado la calibración a cero con una cubeta en blanco, se pueden determinar varias pruebas seguidas.
11. Pruebas acuosas con grandes cantidades de compuestos orgánicos libres de nitrógeno, pueden alterar la eficacia de la desintegración por la consumición parcial del persulfato. Pruebas acuosas que poseen grandes concentraciones de compuestos orgánicos, se deberán de diluir, a continuación desintegrar y analizar para verificar la eficacia de la desintegración.
12. Campo de aplicación: para agua, aguas residuales y aguas salinas
13. Perturbaciones:
Interferencias, que varían la concentración en 10%.
Bromuros con concentraciones mayores de 60 mg/l y cloruros con concentraciones mayores 1000 mg/l producen interferencias positivas.
TN = Total Nitrogen = Nitrógeno total
14. \blacktriangle N
 NH_4
 \blacktriangledown NH_3

1.1 Métodos

2 9 0

Oxígeno, activo * con tableta

0,1 – 10 mg/l O₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta DPD No. 4** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado como mg/l de oxígeno activo.

1.1 Métodos

Observaciones:

*** Oxígeno activo es sinónimo de producto desinfectante basado en oxígeno, utilizado corrientemente en el acondicionamiento de aguas de piscinas.**

1. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de oxígeno, por ejemplo al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de prueba.

1.1 Métodos

2 9 2

Oxígeno, disuelto con Vacu-vials® K-7553 (véase Obs.)

10 – 800 µg/l O₂

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 13 mm Ø.

Preparar Zero
Presionar Zero



1. Coloque la ampolla Zero, que forma parte del set de suministro, en el compartimiento de medición.
2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Saque a continuación la ampolla Zero del compartimiento de medición.
4. Para eliminar las posibles burbujas adheridas a la superficie enjuague el vaso de prueba con la prueba acuosa durante varios minutos. La prueba acuosa deberá de fluir de abajo hacia arriba.
5. Una vez que el vaso de prueba se encuentre libre de burbujas, coloque una ampolla Vacu-vial® en una de las esquinas de la parte inferior del vaso de prueba. Presionando ligeramente se romperá la ampolla Vacu-vial®. La ampolla se llenará con la prueba, quedando un pequeño volumen de gas inerte.
6. Retire la ampolla Vacu-vial® inmediatamente con la punta mirando hacia abajo. Puesto que el contenido de la ampolla Vacu-vial® posee una densidad mayor que el de la prueba, es muy importante retirar el Vacu-vial® del vaso de prueba dentro de un período 5 segundos para evitar la pérdida de solución reactiva.
7. Impedir la entrada de aire cierre, cerrando la abertura de la ampolla Vacu-vial® con un dedo, protegido previamente con una funda para dedos. Mezcle el contenido de la ampolla Vacu-vial®, invirtiéndola varias veces. A continuación seque la parte exterior de la ampolla.
8. Coloque la ampolla en el compartimiento de medición.
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como oxígeno en µg/l.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Este método utiliza un producto de CHEMetrics. El rango de medición especificado en este fotómetro y la longitud de onda utilizada puede diferir de las especificaciones proporcionadas por CHEMetrics.
2. Antes de realizar el test lea las instrucciones originales y las fichas de datos de seguridad adjunta al set de suministro o bajo www.chemetrics.com.
3. Guardar las Vacu-vials® en un lugar oscuro a temperatura ambiente.
4. Vacu-vials® es una marca registrada de la empresa CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.

1.1 Métodos

3

0

0

Ozono

0,02 – 2 mg/l O₃

Ozono

>> junto a Cl
sin Cl

Se visualiza la siguiente selección:

>> junto a Cl

para la determinación de ozono junto a cloro

>> sin cl

para la determinación de ozono en ausencia de cloro

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con la tecla [↵].

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Limpieza de cubetas
Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de la determinación de Ozono. Los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro, para evitar estas alteraciones.
Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de ozono, por ejemplo al pipetar o agitar.
Realizar la determinación inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5.
Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de neutralizar antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciones de ozono mayores a 6 mg/l pueden conducir dentro del campo de medición a resultados de hasta 0 mg/l. En este caso, se deberá diluir la prueba con agua libre de ozono. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
5. Cuando en los resultados diferenciados se visualice **???**, véase la pagina 332.
6. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el ozono, lo que produce un resultado mas elevado.

1.1 Métodos

3 0 0

Ozono, en presencia de cloro con tableta

0,02 – 2 mg/l O₃



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
 2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
 3. Presionar la tecla **ZERO**.
 4. Sacar la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
 5. Añadir **una tableta DPD No. 1 y una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándolas a continuación con una varilla limpia.
 6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con prueba acuosa.
 7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a hasta la disolución total de las tabletas.
 8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
 9. Presionar tecla **TEST**. Esperar **2 minutos como período de reacción**.
- Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Lavar minuciosamente la cubeta y su tapa.
 11. **Añadir 10 ml de prueba a una segunda cubeta limpia.**

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

1.1 Métodos

12. Añadir **una tableta GLYCINE** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
13. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a hasta la disolución total de la tableta.
14. Añadir **una tableta DPD No. 1 y una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura a la primera cubeta limpia, machacándolas a continuación con una varilla limpia.
15. **Verter el contenido de la segunda cubeta (solución de Glycine) en la anteriormente preparada cubeta (punto 14).**
16. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a hasta la disolución total de las tabletas.
17. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
18. Presionar tecla **TEST**. Esperar **2 minutos como período de reacción**.

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

*,** mg/l O₃
*,** mg/l Cl tot

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado como:

O₃ mg/l ozono
mg/l de cloro total

Observaciones:

Véase pagina 229

1.1 Métodos

3 0 0

Ozono, en ausencia de cloro con tableta

0,02 – 2 mg/l O₃



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ∇ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir **una tableta DPD No. 1 y una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándolas a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición ∇ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

9. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **2 minutos como período de reacción**.
Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.
En la pantalla aparecerá el resultado como mg/l ozono.

Observaciones:

Véase pagina 229

1.1 Métodos

2 1 0

Peróxido de hidrógeno con tableta

0,03 – 3 mg/l H₂O₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir **una tableta HYDROGENPEROXIDE LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido a hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

9. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado como mg/l de peróxido de hidrógeno.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Limpieza de cubetas
Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de peróxido de hidrógeno. Los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro, para evitar estas alteraciones.
Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de peróxido de hidrógeno, por ejemplo al pipetar o agitar. La determinación ha de realizarse inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5, por lo cual poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciones de peróxido de hidrógeno mayores a 5 mg/l pueden conducir a resultados de hasta 0 mg/l dentro del campo de medición. En este caso se deberá de diluir la prueba con agua libre de peróxido de hidrógeno. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación la determinación (test de plausibilidad)
5. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el peróxido de hidrógeno, lo que produce un resultado mas elevado.

1.1 Métodos

7

0

PHMB (biguanidas) con tableta

2 – 60 mg/l PHMB



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta PHMB PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándolas a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido a hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en mg/l PHMB.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Una vez finalizada la determinación, enjuagar inmediatamente las cubetas y limpiarlas con un cepillo.
2. Durante un largo uso de las cubetas y varilla, éstos se pueden colorear de azul. Esta coloración puede suprimirse si las cubetas y la varilla se limpian con un detergente de laboratorio (véase capítulo 1.2.2 Limpieza de cubetas y accesorios analíticos). Enjuagar a continuación con agua potable y seguidamente de agua desionizada.
3. El resultado de esta determinación está influenciado por la dureza cálcica y capacidad ácida de la prueba. Este método se ajusta mediante la utilización de agua con la siguiente composición:
Dureza cálcica: 2 mmol/l
Capacidad ácida: 2,4 mmol/l

1.1 Métodos

3

3

8

Poliacrilato con reactivos líquidos

1 – 30 mg/l



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **1 ml (25 gotas) de solución reactiva KS255 (poliacrilato reactivo 1)** (Obs. 1).
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **1 ml (25 gotas) de solución reactiva KS255 (poliacrilato reactivo 2)** (Obs. 1).
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación (Obs. 2).
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

10. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de Ácido poliacrílico 2'100 sal de sodio.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño.
2. Si con un volumen de muestra y reactivos correctamente dosificados no se forma enturbiamiento o solamente muy tenue, será necesario un aumento de la concentración de la muestra para la detección de los poliacrilatos / polímeros. Para llevar a cabo el aumento de la concentración, véase la página siguiente.
3. Pueden presentarse resultados inconsistentes si existen trastornos debido a impurezas en la muestra. En estos casos, será necesaria la eliminación de estas impurezas. Para la realización, véase la página siguiente.
4. El método fue tomado utilizando ácido poliacrílico 2'100 sal de sodio en el rango de 1 – 30mg/l. Otros poliacrilatos/polímeros entregan resultados inconsistentes, que pueden variar el rango de medición.

1.1 Métodos

Aumento de la concentración

Para aumentar la concentración, se aplica el mismo procedimiento, el que se utilizará para la eliminación de inconvenientes. A diferencia, sin embargo, se utilizará en el paso 1 un volumen de muestra más grande en lugar de agua desionizada. Por lo tanto, para la calculación de la concentración inicial de la muestra, tendrá que ser considerado un factor de concentración:

Al utilizar 50 ml de muestra, resulta un factor de concentración de $20/50 = 0,4$

Al utilizar 100 ml de muestra, resulta un factor de concentración de $20/100 = 0,2$

El volumen de muestra se puede ampliar según sea necesario, para que el poliacrilato / polímero esté presente en una concentración suficiente para el análisis.

Ejemplo:

Para un valor de medición de 20 mg/l y un volumen de muestra utilizado para aumentar la concentración de 50 ml, la concentración original de la muestra se calcula mediante $20 * 0,4 = 8$ mg/l.

Observación:

Las muestras con un contenido de más de 10.000 TDS, deberán ser diluidas antes de que el cartucho sea rellenado. Esta dilución también deberá tenerse en cuenta en la calculación del factor de concentración.

Preparación del cartucho:

1. Quite el émbolo de una jeringa de 20 ml y fije el cilindro en el cartucho C18.
2. Ponga 5 ml de KS336 (propano-2-ol) en el cilindro de la jeringa y con ayuda del émbolo, haga vaciar el contenido gota a gota a través del cartucho. Evacúe el eluido.
3. Volver a retirar el émbolo y rellenar el cilindro de la jeringa con 20 ml de agua desionizada. Con ayuda del émbolo dejar correr gota a gota el contenido a través del cartucho. Evacúe el eluido. El cartucho ahora estará preparado para el uso y podrá ser utilizado.

1.1 Métodos

Solución de trastornos:

1. Poner exactamente 20 ml de muestra en un frasco de prueba y diluirlo con agua desionizada hasta aprox. 50 – 60 ml.
2. Agregar a la muestra KS173 (2,4 dinitrofenol) gota a gota , hasta que se produzca una coloración amarillo pálido.
3. Luego agregar a la muestra KS183 (ácido nítrico) gota a gota, hasta el momento en que haya desaparecido la coloración amarilla.
4. Quitar el émbolo del cilindro de una jeringa de 60 ml y unir con firmeza el cartucho preparado C18 (véase la preparación del cartucho) con el extremo del cilindro.
5. Transfiera la muestra de 50 – 60 ml desde el frasco al cilindro de la jeringa. Vuelva a afirmar el émbolo, presione hacia abajo y deje pasar gota a gota la muestra a través del cartucho. No presione hacia abajo el émbolo con fuerza excesiva, para efectuar la elución rápida de la muestra. Retirar el émbolo pero dejar sujeto el cartucho C18. Deseche todo el eluido.
6. Con ayuda de la jeringa de 20 ml, llenar con 20 ml de agua desionizada el cilindro de 60 ml sujeto al cartucho. Agregar 1 ml (25 gotas) de KS255 (poliacrilato reactivo 1). Mezclar el contenido de la jeringa con cuidadosos movimientos circulares.
7. Vuelva a afirmar el émbolo, presione hacia abajo y deje pasar gota a gota la muestra a través del cartucho. No presione hacia abajo el émbolo con fuerza excesiva, para efectuar la elución rápida de la muestra. Recoja el eluido en un recipiente limpio.
8. Ponga 10 ml del eluido en una cubeta de 24 mm.
9. Realizar la medición con esta muestra, como se explica en la descripción de los métodos (véase la página 238).

1.1 Métodos

3 4 0

Potasio con tableta

0,7 – 12 mg/l K



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta POTASSIUM T** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de potasio.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Potasio produce un enturbiamiento muy fino de carácter lechoso.
Partículas sueltas en la prueba no se deberán a la presencia de potasio.

1.1 Métodos

3

5

5

Sulfato con tableta

5 – 100 mg/l SO_3



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Saque la cubeta del compartimento de medición.
5. Añada a los 10 ml de prueba **una tableta SULFATE T** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de sulfato

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Sulfato produce un precipitado fino de aspecto lechoso.

1.1 Métodos

3

6

0

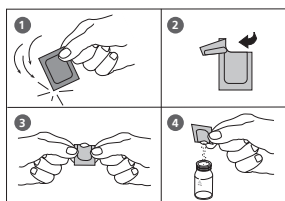
Sulfato con reactivo Powder Pack (PP)

5 – 100 mg/l SO₄



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Sulpha 4 / F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido a hasta la disolución total.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de sulfato.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Sulfatos producen un enturbiamiento muy fino.

1.1 Métodos

3

7

0

Sulfito con tableta

0,1 – 5 mg/l SO₃



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta SULFITE LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de sulfito.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. ▲ SO_3
▼ Na_2SO_3

1.1 Métodos

3

6

5

Sulfuro con tableta

0,04 – 0,5 mg/l S⁻



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Saque la cubeta del compartimento de medición.
5. Añada a los 10 ml de prueba **una tableta SULFIDE No. 1**, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añada a la misma prueba **una tableta SULFIDE No. 2**, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

9. Presionar la tecla **TEST**.
Espere **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado de sulfuro en mg/l.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Cumpla estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Cloro y otras sustancias oxidantes que reaccionen con DPD no perturban la determinación.
3. Para evitar la pérdida de sulfuro, realice la toma de prueba cuidadosamente minimizando el contacto con aire. Es esencial realizar la determinación inmediatamente, una vez realizada la toma de prueba.
4. Se recomienda una temperatura de prueba de 20°C. Diferencias con dicha temperatura pueden producir resultados menores o mayores.
5. Factor de conversión:
$$H_2S = \text{mg/l S} \times 1,06$$
6. ▲ S
▼ H₂S

1.1 Métodos

3

8

4

Sustancias sólidas suspendidas

0 – 750 mg/l TSS

Preparación de la prueba:

Homogenizar 500 ml de la muestra de agua en un batidor durante 2 minutos a alta velocidad.



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de agua desionizada**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla completamente.
5. Entremezclar bien la muestra de agua homogenizada. Enjuagar previamente la cubeta con la muestra y luego llenarla con esta muestra.
6. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición
7. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en mg/l TSS (Total Suspended Solids).

1.1 Métodos

Observaciones:

1. La determinación fotométrica de la sustancia sólida suspendida basada en un método gravimétrico. En un laboratorio se lleva a cabo habitualmente la evaporación de los residuos del filtro de una muestra de agua filtrada en un horno a 103°C – 105°C y es pesado el residuo seco.
2. Si se necesita una exactitud mayor, se deberá realizar una determinación gravimétrica de una muestra. Este resultado puede ser utilizado con la misma muestra para un ajuste de usuario del fotómetro.
3. El límite de determinación calculado para este método es de aprox. 20 mg/l TSS.
4. Medir la muestra de agua lo más rápido posible después de la toma de la muestra. Las muestras se pueden guardar hasta 7 días a 4°C en botellas de plástico o de vidrio. La medición se deberá realizar a la misma temperatura a la que se ha tomado la muestra. Las diferencias de temperatura entre la medición y la toma de la muestra pueden modificar el resultado de medición.
5. Alteraciones:
 - Las burbujas de aire alteran y pueden ser eliminadas haciendo girar suavemente la cubeta.
 - El color altera cuando la luz es absorbida a 660 nm.

1.1 Métodos

3

8

8

Triazole Benzotriazole/Tolyltriazole con reactivo Powder Pack (PP)

1-16 mg/l / 1,1-17,8

1. Llenar la cubeta con tapa con **25 ml de la muestra preparada**.
2. Añadir a los 25 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Triazole reactivo** directamente de su envoltura. (Observaciones 1).



3. Cerrar la cubeta con la tapa y disolver el polvo moviéndola.
4. Mantener la lámpara ultra violeta en la muestra (Obser. 1, 2, 3).
Atención: ¡Usar gafas de protección contra rayos UV!
5. Encender la lámpara UV.

Cuenta atrás
5:00
Inicio: ↴

6. Presionar la tecla [↵].
Esperar 5 minutos como período de reacción. (Obser. 10, 11).
Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:

7. Apagar la lámpara UV y sacarla de la muestra.

8. Agitar cuidadosamente el contenido.

9. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de agua desionizada**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.



Ø 24 mm

10. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

1.1 Métodos

Preparar Zero Presionar Zero

11. Presionar la tecla **ZERO**.
12. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla.
13. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con **la muestra de la cubeta cerrada**.
14. Colocar la cubeta de ensayo en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .

Zero aceptado Preparar Test Presionar Test

15. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l Benzotriazole o Tolyltriazole (Obser. 4).

Observaciones:

1. Sobre de polvos Triazole reactivo y Lámpara UV disponible a petición.
2. Mientras esté funcionando la lámpara UV deberán llevarse puestas unas gafas de protección contra rayos UV.
3. Para el manejo de la lámpara UV deberá prestarse atención a las instrucciones del fabricante. No tocar la superficie de la lámpara UV. Las huellas dactilares caustican el vidrio. Entre las mediciones limpiar la lámpara UV con un paño suave y limpio.
4. La prueba no distingue entre tolitriazoles y benzotriazoles.
5. Medir la muestra de agua lo más rápido posible después de la toma de la muestra.
6. Los agentes de oxidación y reducción existentes en la muestra interfieren en la determinación.
7. Para conseguir resultados exactos, la prueba acuosa deberá de poseer una temperatura entre 20°C y 25°C.
8. Las aguas que contengan nitritos o bórax deberán ser llevadas a un rango de pH entre 4 y 6 antes del análisis (con 1N de ácido sulfúrico).
9. Contiene una muestra de más de 500 mg/l de dureza CaCO_3 , después de añadir el polvo Vario Ascorbic Acid se ponen además 10 gotas de solución de Rochelle.
10. En presencia de triazol se produce un color amarillo.
11. Si la fotólisis se lleva a cabo por más o menos de 5 minutos, esto puede conducir a resultados más bajos.
12. ▲ Benzotriazole
▼ Tolyltriazole

1.1 Métodos

3

8

6

Turbiedad

0 – 1000 FAU



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de agua desionizada**, cerrándola a continuación con su tapa (Obs. 4).
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla completamente.
5. Entremezclar bien la muestra de agua. Enjuagar previamente la cubeta con la muestra de agua y luego llenarla con esta muestra.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación su contenido.
7. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

En la pantalla aparecerá el resultado como FAU.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Esta determinación de enturbiamiento es un método de rayos-trasluz relativo a unidades de trasluz de formacina. Los resultados son para análisis rutinarios, sin embargo no así para documentación equivalente, puesto que este método de rayos-trasluz se diferencia del método nefelométrico (NTU).
2. El límite de detección calculado para este método es de aprox. 20 FAU.
3. Medir la muestra de agua lo más rápido posible después de la toma de la muestra. Las muestras se pueden guardar hasta 48 horas a 4°C en botellas de plástico o de vidrio. La medición se deberá realizar a la misma temperatura a la que se ha tomado la muestra. Las diferencias de temperatura entre la medición y la toma de la muestra pueden modificar el enturbiamiento de la muestra.
4. El color altera cuando la luz es absorbida a 530 nm. En caso de muestras fuertemente coloreadas, utilizar una parte filtrada de la muestra en lugar del agua desionizada para el equilibrio a cero.
5. Las burbujas de aire adulteran la medición de enturbiamiento. En caso necesario desgasificar las muestras con un baño de ultrasonido.

1.1 Métodos


3 9 0


Urea con tableta y reactivo líquido

0,1 – 2,5 mg/l (NH₂)₂CO (mg/l Urea)



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir **2 gotas de reactivo Urea 1** a los 10 ml de prueba (Obs. 9).
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Añadir a la misma prueba **1 gota de reactivo Urea 2** (Urease).
8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

Cuenta atrás
5:00
Inicio: 

9. Presionar la tecla **[L]**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.
Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
10. Añadir a la cubeta anteriormente preparada **una tableta AMMONIA No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
11. Agregar a la misma cubeta **una tableta AMMONIA No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

1.1 Métodos

12. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

14. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Cuenta atrás
10:00

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

*,** mg/l Urea

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de ácido úrico.

Observaciones:

1. La temperatura de la prueba deberá de encontrarse entre 20°C y 30°C.
2. Realizar la determinación en el plazo máximo de una hora después de la toma de prueba.
3. Concentraciones mayores a 2 mg/l Urea pueden conducir a resultados de hasta dentro del campo de medición. En este caso se deberá diluir la prueba con agua libre de cloro y repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
4. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
5. La tableta AMMONIA No. 1 se disolverá completamente una vez añadida la tableta AMMONIA No. 2.
6. **Non almacene el reactivo Urea 1 debajo de 10°C, cristalización posible. Guardar el reactivo Urea 2 (Urease) bien cerrado en el frigorífico, bajo temperatura entre 4°C y 8°C.**
7. En la determinación de ácido úrico se detectarán también amonio y cloroaminas.
8. En la determinación de pruebas marinas, se deberá de añadir a la prueba acuosa una cucharada de Ammonia Conditioning Powder, antes de agregar la tableta AMMONIA No.1, disolviéndola mediante agitación.
9. Colocar la botella cuentagotas en posición vertical y presionar la botella lentamente para añadir de igual tamaño.

1.1 Métodos

3

2

9

Valor de pH LR 5,2 – 6,8 con tableta



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta BROMO-CRESOLPURPLE** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como valor de pH.

1.1 Métodos

Observaciones

1. Para análisis fotométricos sólo se utilizarán tabletas reactivas BROMOCRESOLPURPLE selladas en una lámina negra con la palabra adicional "Photometer".
2. Valores de pH inferiores a 5,2 o superiores a 6,8 pueden conducir a resultados dentro del campo de medición. Se recomienda realizar un test de plausibilidad (pH-Meter).
3. La exactitud de la determinación de pH mediante el método colorímetro depende de algunas condiciones secundarias, (capacidad tampón de la prueba, concentración de sales, etc).
4. Error de sal
Corrección del valor analizado (valores medios) para pruebas con una concentración salina de:

Indicador	Concentración salina de la prueba		
Púrpura de bromocresol	1 molar - 0.26	2 molar - 0.33	3 molar - 0.31

Los valores de Parson y Douglas (1926) se basan en la utilización de soluciones tampones de Clark y Lubs. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

1.1 Métodos

3

3

0

Valor de pH 6,5 – 8,4
con tableta



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta PHENOL RED PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido hasta la disolución total.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

En la pantalla aparecerá el resultado como valor de pH.

1.1 Métodos

Observaciones

1. Para análisis fotométricos sólo se utilizarán tabletas reactivas PHENOL RED selladas en una lámina negra con la palabra adicional "Photometer".
2. Las muestras de agua con baja dureza de carbonato* pueden entregar valores pH falsos.
* $K_{S4,3} < 0,7 \text{ mmol/l} \hat{=} \text{Alcalinidad total} < 35 \text{ mg/l CaCO}_3$
3. Valores de pH inferiores a 6,5 o superiores a 8,4 pueden conducir a resultados dentro del campo de medición. Se recomienda realizar un test de plausibilidad (pH-Meter).
4. La exactitud de la determinación de pH mediante el método colorímetro depende de algunas condiciones secundarias, (capacidad tampón de la prueba, concentración de sales, etc).
5. Error de sal

Corrección del valor analizado (valores medios) para pruebas con una concentración salina de:

Indicador	Concentración salina de la prueba		
Rojo de fenol	1 molar - 0,21	2 molar - 0,26	3 molar - 0,29

Los valores de Parson y Douglas (1926) se basan en la utilización de soluciones tampones de Clark y Lubs. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

1.1 Métodos

3

3

1

Valor de pH 6,5 – 8,4 con reactivo líquido



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Colocar la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla lentamente para añadir las siguientes gotas de igual tamaño:
6 gotas de solución PHENOL RED
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

En la pantalla aparecerá el resultado como valor de pH.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. En la determinación de pruebas acuosas cloradas pueden influir restos de cloro la reacción coloreada del reactivo líquido. Esto puede evitarse, sin que ello influya en la determinación de pH, añadiendo a la prueba un cristal de tiosulfato sódico ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), antes de incorporar el reactivo PHENOL RED. Las tabletas PHENOL RED contienen tiosulfato.
2. El tamaño de las gotas, al contrario de las tabletas, pueden aumentar las desviaciones del resultado.
Mediante el uso de una pipeta (0,18 ml corresponden a 6 gotas) se pueden minimizar estas desviaciones.
3. Después de su utilización, cerrar la botella cuenta-gotas con su tapa original de igual color.
- 4. Guardar el reactivo en un lugar frío, entre +6°C y +10°C.**



1.1 Métodos

3 3 2

Valor de pH HR 8,0 – 9,6 con tableta



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta THYMOL-BLUE** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como valor de pH.

1.1 Métodos

Observaciones

1. Para análisis fotométricos sólo se utilizarán tabletas reactivas Thymolblue, las cuales están selladas con una lámina negra con la palabra adicional "Photometer".
2. Valores de pH inferiores a 8,0 o superiores a 9,6 pueden conducir a resultados dentro del campo de medición. Se recomienda realizar un test de plausibilidad (pH-Meter).
3. La exactitud de la determinación de pH mediante el método colorímetro depende de algunas condiciones secundarias, (capacidad tampón de la prueba, concentración de sales, etc).
4. Error de sal
Corrección del valor analizado (valores medios) para pruebas con una concentración salina de:

Indicador	Concentración salina de la prueba		
Azul de timol	1 molar - 0,22	2 molar - 0,29	3 molar - 0,34

Los valores de Parson y Douglas(1926) se basan en la utilización de soluciones tampones de Clark y Lubs. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

1.1 Métodos

2 1 5

Yodo con tableta

0,05 – 3,6 mg/l l



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla procurando **dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de yodo.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el yodo, lo que produce un resultado mas elevado.

1.2 Observaciones importantes sobre los métodos

1.2.1 Uso correcto de los reactivos

Cumplir estrictamente el orden de incorporación de los reactivos.

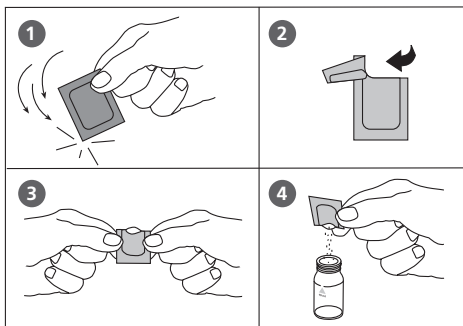
Tabletas reactivas:

Las tabletas reactivas se añadirán a la prueba acuosa directamente de su envoltura, sin tocarlas con los dedos.

Reactivos líquidos:

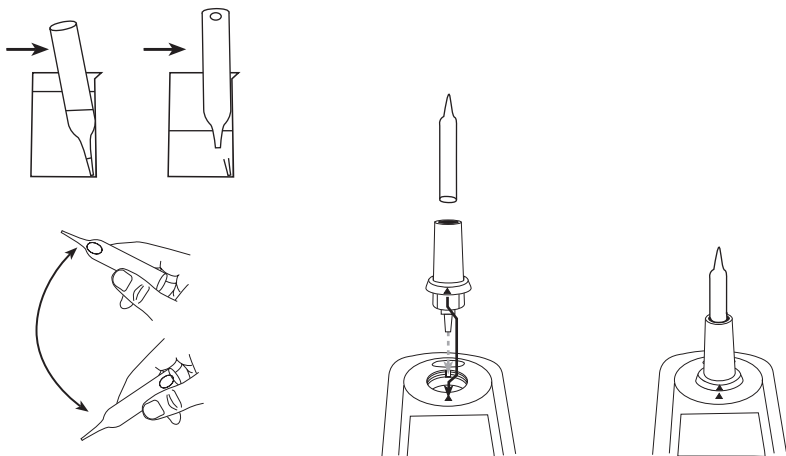
Colocar la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla lentamente para añadir gotas de igual tamaño a la prueba acuosa. Después de su utilización, cerrar inmediatamente la botella cuenta-gotas con su tapa original de igual color. Seguir las indicaciones de almacenaje (por ejemplo guardar en lugar fresco).

Sobres de polvos (Powder Packs):



Vacu-vials® de CHEMetrics:

Los Vacu-vials® deberán ser guardados en un lugar oscuro y a temperatura ambiente. Las indicaciones adicionales se deberán tomar de la hoja de datos de seguridad.



1.2.2 Limpieza de las cubetas y accesorios analíticos

Limpiar minuciosamente las cubetas, las tapas y la varilla de **agitar después de cada determinación**; de este modo se evitará la acumulación de errores. Aún mínimas cantidades de reactivos pueden conducir a resultados erróneos.

Procedimiento:

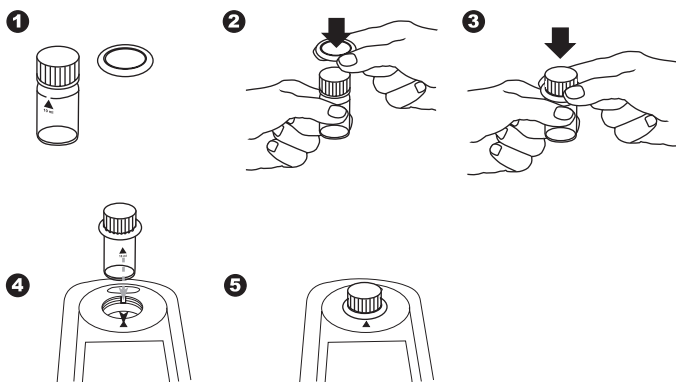
Procurar limpiar las cubetas y accesorios analíticos inmediatamente después de cada determinación.

- Limpiar las cubetas y accesorios analíticos con un detergente usual para aparatos de vidrio de laboratorio (por ejemplo Extran® MA 02 (neutral y fosforizado), Extran® MA 03 (alcalino y libre de fósforo) de la firma Merck KGaA.
- Enjuagar minuciosamente con agua corriente.
- Si esté indicado en las "Observaciones", proceder según el método específico de limpieza, por ejemplo enjuagar con ácido clorhídrico diluido.
- Enjuagar minuciosamente con agua desionizada (o también agua destilada)

1.2.3 Observaciones sobre la técnica de trabajo

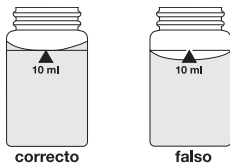
- Limpiar minuciosamente las cubetas, las tapas y la varilla de agitar después de cada determinación; de este modo se evitará la acumulación de errores. Aún mínimas cantidades de reactivos pueden conducir a resultados erróneos.
- Antes de comenzar con la determinación deberán de estar las cubetas, así como las caras exteriores de éstas totalmente limpias y secas. Huellas dactilares o gotas de agua en la superficie óptica de las cubetas pueden producir resultados erróneos.
- En caso de no poseer una cubeta determinada para la calibración a cero, deberá realizar la calibración a cero y la determinación con la misma cubeta, ya que las cubetas entre sí poseen tolerancias mínimas.
- Coloque la cubeta para la calibración a cero y para la determinación en el compartimento de medición de tal forma, que la graduación con el triangulo blanco se encuentre dirigida a la marca de la carcasa.
- La calibración a cero y el test se han de realizar con la tapa de la cubeta cerrada. La tapa debe de poseer un anillo de obturación.

Posición

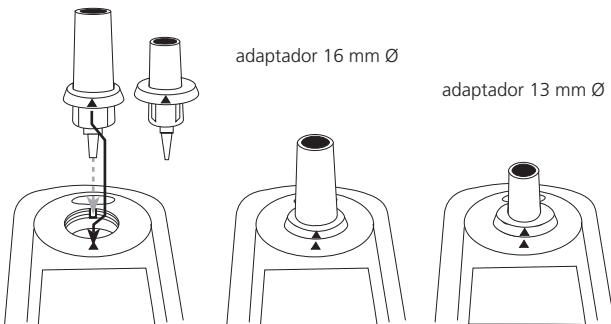


6. La aparición de burbujas en la cara interior de la cubeta puede producir resultados erróneos. En este caso, cerrar la tapa de la cubeta y agitar hasta la desaparición total de las burbujas antes de realizar la determinación.
7. Evitar la penetración de agua en el compartimento de medición. La penetración de agua en la carcasa del Photometer puede producir la destrucción de componentes electrónicos o daños por corrosión.
8. Suciedad en la óptica del compartimento de medición, produce resultados erróneos. Las superficies ópticas del compartimento de medición deberán de controlarse y limpiarse cada cierto período de tiempo. Para su limpieza se recomienda utilizar pañitos húmedos y bastoncillos de algodón.
9. Grandes derivaciones de temperatura entre el Photometer y la temperatura ambiental pueden producir resultados erróneos, por ejemplo, por condensación de agua en la óptica del aparato o en la cubeta.
10. Proteger el aparato durante el funcionamiento de los rayos solares directos.

Llenado correcto de la cubeta:



Poner el adaptador:



1.2.4 Dilución de pruebas acuosas

Cuando sea necesario diluir una prueba, proceder de la siguiente forma:

Pipetar la prueba a una probeta graduada de 100 ml. Añadir agua desionizada hasta la marca de 100 ml y agitar minuciosamente.

Prueba acuosa [ml]	Factor de multiplicación
1	100
2	50
5	20
10	10
25	4
50	2

De esta prueba diluida se extraerá mediante una pipeta el volumen necesario, de acuerdo a la prescripción del método. A continuación se realizará la determinación.

Atención:

1. Mediante la dilución aumenta el error de medición.
2. En valores de pH no es posible diluir, puesto que esto conducirá a resultados erróneos. Cuando se visualice en la pantalla "Overrange" deberá elegirse otro método de análisis (por ejemplo medidor de pH)

Agua DI = Agua desionizada (se puede usar también agua destilada)

1.2.5 Corrección durante la adición de volumen

Cundo tenga que ajustar el valor de pH, de una prueba acuosa con volúmenes considerables de ácidos o bases, será necesario corregir el volumen del resultado visualizado.

Por ejemplo:

Para ajustar el valor de pH, se añadirán 5 ml de ácido clorhídrico a 100 ml de prueba acuosa. El resultado visualizado es de 10 mg/l.

$$\text{Volumen total} = 100 \text{ ml} + 5 \text{ ml} = 105 \text{ ml}$$

$$\text{Factor de corrección} = 105 \text{ ml} / 100 \text{ ml} = 1,05$$

$$\text{Resultado corregido} = 10 \text{ mg/l} \times 1,05 = 10,5 \text{ mg/l}$$

2ª Parte

Instrucciones

2.1 Modo de empleo

2.1.1 Primera puesta en marcha

Antes del empleo inicial se deberán de insertar los acumuladores, que forman parte del set de suministro. Proceda como se ha descrito en el capítulo 2.1.2 Conservación de datos – Observaciones importantes, 2.1.3 Recambio de los acumuladores.

Antes del primer start-up proceda por favor con los ajustes siguientes en el menú:

- MODE 10: Seleccionar lenguaje
- MODE 12: Ajustar fecha y hora
- MODE 34: Realizar „Cancelación de datos“
- MODE 69: Realizar „Inic. mét. usar“; para inicialización del sistema de métodos del usuario

Para ello véase capítulo 2.4 “Regulaciones”.

2.1.2 Conservación de datos – Observaciones importantes

Las baterías aseguran la conservación de los datos de los resultados de medición y de los ajustes memorizados. Cuando sea necesario realizar un cambio de baterías, los datos del MD600 estarán asegurados todavía aprox. durante 2 minutos. Cuando el tiempo de recambio sobrepase los 2 minutos, se efectuará una completa pérdida de datos.

Recomendación: Para un recambio tenga preparado un destornillador y baterías nuevas.

2.1.3 Recambio de batería

Recomendación: ¡No utilizar baterías recargables (acumuladores)!

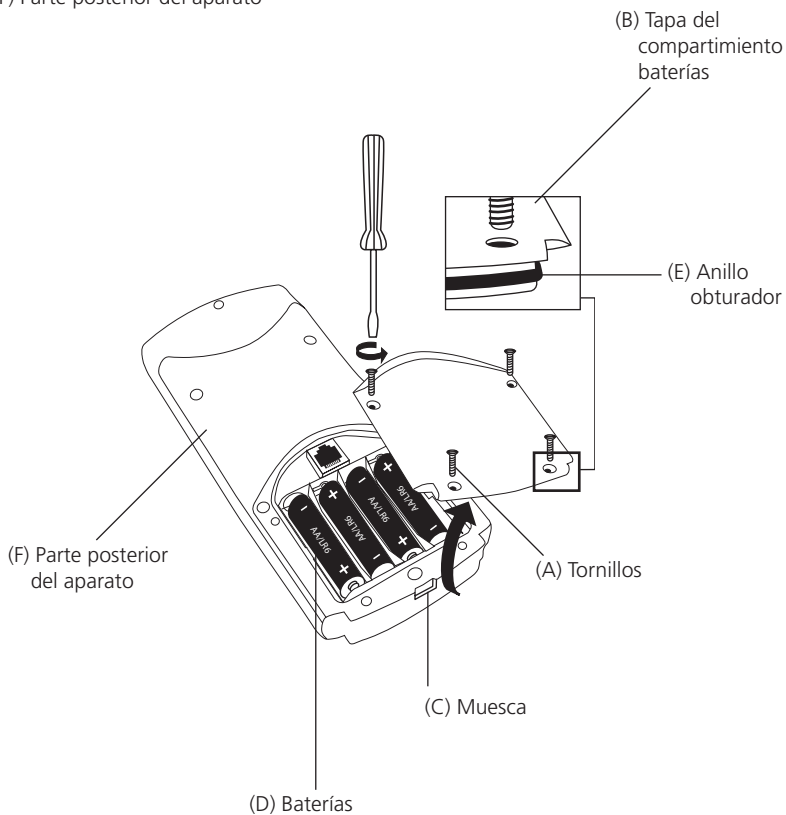
1. Apague el aparato.
2. Saque eventualmente la cubeta del compartimento de medición.
3. Coloque el aparato con la parte delantera hacia abajo sobre una base limpia y llana.
4. Afloje y retire los cuatro tornillos (A) de la tapa del compartimento de baterías (B), situada en la parte inferior.
5. Retire la tapa del compartimento de baterías (B)
Presionar hacia arriba en la muesca (C) y sacar la tapa del compartimento de baterías (B).
6. Así mismo retire eventualmente los acumuladores vacíos (C).
Quitar las baterías usadas (D).
7. Coloque 4 acumuladores nuevos.
¡Tenga en cuenta la polaridad!
8. Poner en la ranura el anillo obturador (E) de la tapa del compartimento de baterías (B).
Poner la tapa del compartimento de baterías (B) sobre el aparato, sin desplazar el anillo obturador (E).
Coloque la tapa del compartimento de baterías (B).
9. Inserte y atornille los tornillos (A).

Atención:

Elimine los acumuladores y baterías de litio según las normas vigentes.

2.1.4 Vista del aparato: la parte posterior

- (A) Tornillos
- (B) Tapa del compartimiento de baterías
- (C) Muesca
- (D) Baterías: 4 baterías (Mignon AA/LR6)
- (E) Anillo obturador
- (F) Parte posterior del aparato



ATENCIÓN:

Para poder garantizar una hermeticidad completa del fotómetro, deberá estar puesto el anillo obturador (E) y estar atornillada la tapa del compartimiento de baterías (B).

2.2 Función de tastatura

2.2.1 Sumario



Encendido y apagado del aparato



A las teclas numéricas de 0 a 9 se puede tener acceso presionando la tecla Shift. Mantener presionada la tecla Shift y presionar la tecla numérica deseada, p. ej.: [Shift] + [1] [1]



Retorno a la lista de métodos / al menú de orden superior



Tecla de control: explicaciones dentro del texto correspondiente



Tecla de control: explicaciones dentro del texto correspondiente



Tecla de control: explicaciones dentro del texto correspondiente



Confirmación de entradas



Menú para ajustes y otras funciones



Mover cursor hacia arriba, o hacia abajo



Memorizar el resultado visualizado



Realizar una calibración a cero



Realizar una determinación



Visualización de fecha y hora / cuenta atrás del usuario



El signo decimal

2.2.2 Visualización de fecha y hora



19:27:20 15.06.2012

Presionar la tecla [“reloj”].

En la pantalla aparece la hora y fecha.

El aparato vuelve a la rutina anterior pasados aprox. 15 segundos



o mediante la presión de la tecla [↵] o ESC.

2.2.3 Función cuenta-atrás del usuario (Cuenta atrás)

Esta función permite al usuario utilizar una cuenta atrás, definida por él anteriormente.



19:20:20 15.06.2012

Presionar la tecla [“reloj”].

En la pantalla aparece la hora y fecha.



Cuenta atrás
mm : ss
99 : 99

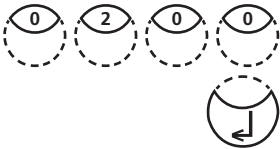
Presionar la tecla [“reloj”].

En el display se visualiza

A continuación presione [↵] para aceptar el último cuenta atrás utilizado

o

presione una tecla numérica para entrar nuevos datos. La entrada de datos será de 2 dígitos, según el orden minutos, segundos.



Por ejemplo:

2 minutos, o segundos = [Shift] + [0][2][0][0]

Confirme la entrada de datos con [↵].

Cuenta atrás
02:00
Inicio: ↵

En el display se visualiza:

Comienza la cuenta atrás por medio de la tecla [↵].

Una vez finalizada la cuenta atrás, vuelve el aparato a la rutina anterior.

2.2.4 Iluminación de fondo de la indicación



Presionar la tecla [Shift] + [F1] para encender o apagar la iluminación de fondo de la indicación. Durante el proceso de medición la iluminación de fondo se apaga automáticamente.

2.3 Modo de empleo



Encender el aparato mediante la tecla [ON/OFF].

Auto-Test ...

El aparato realizará una autocomprobación electrónica.

2.3.1 Apagado automático

El aparato se apaga automáticamente pasados 20 minutos después de la presión de la última tecla. En los últimos 30 segundos antes del apagado del aparato, se producirá una señal acústica. A partir de este momento se podrá cancelar el apagado del aparato presionando cualquier tecla.

Durante las actividades activas (cuenta atrás activo, impresión de datos activo) el apagado automático se encontrará desactivado. Una vez terminada las actividades activas comenzará el período de espera de 20 minutos del apagado automático.

2.3.2 Selección de método

```
>> 390 Ácido Úrico  
    30 Alcalinidad-m  
    35 Alcalinidad-p  
    :
```

En la pantalla aparece una lista de selección:

Hay 2 posibilidades para seleccionar el método deseado:



a) Introducir directamente el número de método por ejemplo [Shift] + [8][0] para bromo



b) Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] según la lista visualizada.



Confirmar la selección con la tecla [↵].

2.3.2.1 Informaciones de método (F1)

Mediante la tecla [F1] se puede cambiar entre una compacta y detallada lista de métodos.

Ejemplo

```
100 Cloro  
0,02-6 mg/l Cl2  
Tableta  
24 mm  
DPD No 1  
DPD No 3
```

Línea 1: Número de método, nombre del método

Línea 2: Campo de medición

Línea 3: Tipo de reactivo

Línea 4: Cubeta

Línea 5-7: Reactivos utilizados

cubeta: frasco el reactivo contenido en test de cubeta

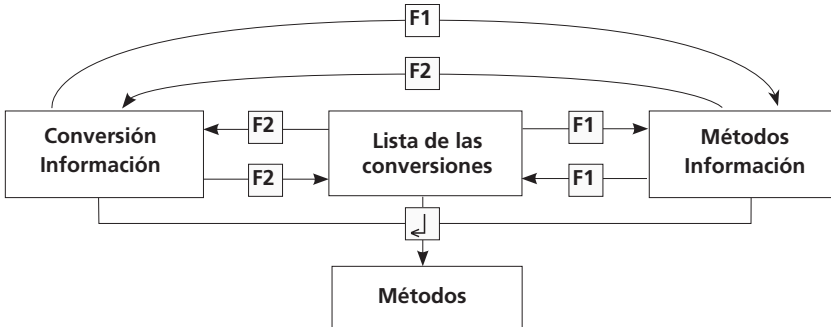
2.3.2.2 Conversiones (F2)

Mediante la presión de la tecla [F2] se visualiza una lista de las posibles conversiones disponibles del resultado con su respectivo campo de medición.

Para cambiar de conversión, véase capítulo 2.3.7 Modificación de conversiones, página 284.

320 Fosfato LR T
0.05-4 mg/l PO₄
0.02-1.3 mg/l P
0.04-3 mg/l P₂O₅

Línea 1: Numero de método, nombre del método
 Línea 2: Campo de medición con conversión 1
 Línea 3: Campo de medición con conversión 2
 Línea 4: Campo de medición con conversión 3



2.3.3 Diferenciación

Cloro
 >> **dic**
libre
total

Algunos métodos permiten una diferenciación (por ejemplo cloro). Seguidamente se visualizará la pregunta sobre el tipo de diferenciación (por ejemplo diferenciado, libre o total).



Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas de flechas [▲] y [▼].



Confirmar con tecla [↵].

2.3.4 Calibración a cero

Preparar Zero
Presionar ZERO

En la pantalla se visualiza: Preparar una cubeta limpia según la prescripción del análisis y colocarla en el compartimento de tal manera, que la cara de la cubeta con la marca de calibración esté dirigida hacia la marca de la carcasa.



Presionar la tecla [Zero].

Zero aceptado
Preparar TEST
Presionar TEST

En la pantalla aparece:

2.3.5 Realización de la determinación

Finalizada la calibración a cero, sacar la cubeta del compartimento de medición. Continuar con la determinación según la prescripción del método.

Una vez visualizados los resultados:

- en algunos métodos puede ser cambiada la unidad de medida,
- éstos pueden memorizarse y / o imprimirse,
- realizar otras determinaciones con la misma calibración a cero o
- elegir un método nuevo

2.3.6 Cumplimiento de períodos de reacción (Cuenta atrás)

Para el cumplimiento de períodos de reacción se ofrece como ayuda una función cuenta atrás, llamada también cuenta atrás.



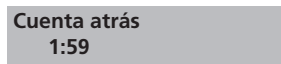
En la guía al usuario aparecen:



- Presionar la tecla [↵]. Preparar la prueba, arrancar el cuenta atrás mediante [↵] y una vez finalizado, continuar como prescrito en el método. La cubeta no se colocará para ello en el compartimento de medición.



- Presionar la tecla [TEST]. Preparar la prueba como descrito en el método y colocar la cubeta en el compartimento de medición. El cuenta atrás aparecerá presionando la tecla [TEST] y comenzará automáticamente. Una vez finalizado el cuenta atrás se produce automáticamente la determinación.



Observaciones:

1. El cuenta atrás continuo se puede finalizar pulsando nuevamente la tecla [↵]. La determinación se producirá inmediatamente. El usuario deberá entonces considerar el período de tiempo restante.

El incumplimiento de los períodos de reacción producen resultados erróneos

2. El período restante del cuenta atrás aparecerá señalado continuamente en la pantalla. En los últimos 10 segundos antes de finalizar dicho período, se producirá una señal acústica.

2.3.7 Modificación de conversiones

Algunos métodos permiten la modificación de conversión de los resultados. Una vez visualizado el resultado en el display, presionar la teclas [▲] o [▼].

Ejemplo:

320 Fosfato LR T	-----[▼]---->	320 Fosfato LR T	-----[▼]----->	320 Fosfato 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

Cuando se haya modificado la conversión del resultado, se producirá la adaptación automática en el display del campo de medición. Una vez memorizado el resultado convertido, éste no se podrá modificar de nuevo. Al seleccionár de nuevo un método se visualizará la última conversión última utilizada. Si un método permite la modificación de conversión, se indicará en las instrucciones. En las Observaciones del método se indican las posibles conversiones con las teclas de flechas:

- ▲ PO₄
- P
- ▼ P₂O₅

2.3.8 Memorización de los resultados



Durante la visualización de los resultados presionar la tecla [STORE].

Code-Nr.:

En la pantalla aparece:



- Es posible la entrada de un código de hasta 6 dígitos por parte del usuario. (Un N° de código puede dar indicaciones acerca del usuario o del lugar de toma de muestra.

La entrada del N° de código se verificará con [↵].

- Si se quisiera prescindir del N° de código, confirme directamente con [↵]. (se le asignará automáticamente un N° de código con 0.)

Se memorizará el bloque de datos completo con fecha, hora, N° de código, método y resultado.

está memorizado

En la pantalla aparece:

A continuación aparecerá de nuevo el resultado del análisis.

**Quedan 900
posiciones libres**

**solo 29 posiciones
de memoria libres**

Observación:

Se visualiza las posiciones de memoria libres.

Se visualiza las posiciones de memoria cuando se encuentren por debajo de 30:

Cancelar la memoria de datos lo antes posible (véase capítulo “Cancelación de resultados memorizados”). Cuando la memoria se encuentre completa, no es posible memorizar otros resultados.

2.3.9 Imprimir el resultado de medición (módulo infrarrojo IRIM opcional)

Al estar conectado el IRIM (véase capítulo 2.5) y existiendo una conexión con la impresora, puede ser impreso el resultado de medición (sin haberlo memorizado con anterioridad).



Presionar la tecla [F3]

Se imprimirá el bloque de datos completo con fecha, hora, método y resultado.

100 Cloro T
0,02 – 6 mg/l Cl₂
Profi-Mode: no
2009-07-01 14:53:09
No. correlativo: 1
No. de código: 007
4,80 mg/l Cl₂

Bajo número correlativo se entiende por un número interno que se otorga automáticamente al memorizar un resultado. Aparece solamente en la impresión.

2.3.10 Realización continuada de determinaciones



Zero aceptado
Preparar TEST
Presionar TEST

Para realizar determinaciones de otras pruebas con el mismo método, continuar de la siguiente forma:

- Presionar la tecla [TEST].
En la pantalla aparece:



Verificar mediante la tecla [TEST]

o



- presionar la tecla [ZERO], para realizar una nueva calibración a cero.

Preparar Zero
Presionar Zero

En la pantalla aparece:

2.3.11 Elección de un nuevo método



El Photometer regresa al listado de métodos, presionando la tecla [ESC].



Es posible también la entrada directa de un nuevo número de método, por ejemplo [Shift] + [1][6][0] para CyA-TEST (Ácido cianúrico).



Confirmar con tecla [↵].

2.3.12 Determinaciones de extinciones

Campo de medición: -2600 mAbs hasta +2600 mAbs

Numero de método.	Denominación
900	mAbs 430 nm
910	mAbs 530 nm
920	mAbs 560 nm
930	mAbs 580 nm
940	mAbs 610 nm
950	mAbs 660 nm

Elegir la longitud de onda deseada mediante la entrada del número de método correspondiente o seleccionar de la lista de métodos.

900 mAbs 430 nm
-2600 mAbs - + 2600 mAbs
Preparar Zero
Presionar ZERO

En la pantalla aparece:

Realizar siempre la calibración a cero con una cubeta llena (por ejemplo con agua desionizada).

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar TEST

En la pantalla aparece:

Realizar a determinación de la prueba.

500 mAbs

En el display se visualizará:

Recomendación:

Los períodos de reacción se cumplen con mayor precisión, si utiliza la cuenta atrás del aparato (capítulo 2.2.3, página 280).

2.4 Ajustes: Resumen de las funciones MODE

Función MODE	No.	Resumen	Página
Ajuste	40	Ajuste del método particular	302
Ajuste personal	45	memorización del ajuste personal realizado	308
Anulación de datos	34	Anulación de todos los resultados memorizados	301
Cancelar ajuste	46	Cancelación del ajuste personal realizado	309
Cancelar métodos del usuario	66	Cancelación de todos los datos de un polinomio del usuario o método de concentración	319
Concentración del usuario	64	Entrada de datos para la elaboración de un método de concentración	314
Contraste de la pantalla	80	Regulación del contraste de la pantalla	324
Cuenta atrás	13	Encendido y apagado de la cuenta-atrás para cumplir el período de reacción	290
Hora	12	Modificación de fecha y hora	289
Idioma	10	Elección de idioma	288
Impresión	20	Impresión de todos los resultados memorizados	292
Impresión no. código	22	Imprimir valores a nos. de códigos seleccionados	294
Impresión fecha	21	Imprimir valores a fecha seleccionada	293
Impresión métodos	23	Imprimir valores de un método seleccionado	295
Impresión de métodos del usuario	67	Imprimir todos los datos memorizados bajo Mode 64 (Concentración) y Mode 65 (Polinomios).	320
Información sobre el aparato	91	Informaciones sobre el Photometer, p.e. versión de software actual	325
Inicializar métodos del usuario	69	Inicialización del sistema de métodos del usuario	321
Langelier	70	Determinación del índice de saturación Langelier	322
Lista de métodos	60	Procesar la lista de métodos personal	312
Lista de métodos: todos on	61	Procesar la lista de métodos, encender todos los métodos	313
Lista de métodos: todos off	62	Procesar la lista de métodos, apagar todos los métodos	313
Memoria	30	Visualización de todos los resultados memorizados	297

Memoria No. código	32	Visualización de todos los resultados dentro de un campo de números de código	299
Memoria fecha	31	Visualización de todos los resultados dentro de un campo de fechas	298
Memoria método	33	Visualización de todos los resultados de un método específico	300
OTZ	55	One Time Zero (OTZ)	311
Parámetros de impresión	29	Ajustes para las opciones de impresión	296
Polinomios del usuario	65	Entrada de datos para la elaboración de un polinomio del usuario	316
Profi-Mode	50	Encendido y apagado de la guía detallada al usuario (Función de laboratorio)	310
Sonido acústico	14	Encendido y apagado de la señal acústica, al finalizar la determinación	291
Sonido de tastatura	11	Encendido y apagado de la señal acústica al presionar la tastatura	289
Temperatura	71	Ajuste de la unidad de temperatura por Langelier Mode 70	323

Los ajustes procesados quedan memorizados, aún cuando el aparato esté desconectado, hasta una nueva programación.

2.4.1 Libre por motivos técnicos

2.4.2 Ajustes básicos del instrumento 1

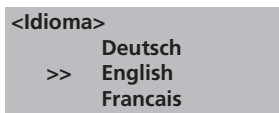
Selección de idioma



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [1][0].



Confirmar con [↵].



En la pantalla aparece

Seleccionar el idioma deseado mediante las teclas [▲] y [▼], según la lista visualizada.



Confirmar con tecla [↵].

Sonido de tastatura



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [1][1].



Confirmar con [↵].

<Sonido de tecla>
ON:1 OFF:0

En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [0] se apagará el sonido de teclado.



- Mediante la presión de las teclas [Shift] + [1] se encenderá el sonido de teclado.



Confirma [↵] con tecla.

Observación:

Para determinaciones que necesiten de un período de reacción, tiene lugar una señal acústica en los 10 últimos segundos, antes de finalizar dicho período, aun cuando el sonido del teclado se encuentre desactivado.

Fecha y hora



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [1][2].



Confirmar con [↵].

<Hora>
AA-MM-DD hh:mm
--:-- :--:--

En la pantalla aparece:

La entrada se realizará mediante dos dígitos

AA-MM-DD hh:mm

09-05-14

:--:--

según el orden de año, mes, día
p.e: 14. Mayo 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][4]

AA-MM-DD

09-05-14

hh:mm

15:07

según el orden de hora, minuto
p.e: 15 horas, 7 minutos = [Shift] + [1][5][0][7]



Confirmar con [↵].

Observación:

Confirmada la entrada mediante la tecla [↵], se ajustarán los segundos automáticamente a cero.

Cuenta atrás (cumplimiento de los períodos de reacción)

Algunos métodos necesitan de forma estándar un cierto período de reacción. Dichos períodos de reacción se encuentran memorizados dentro del método mediante una función cronómetro, llamada cuenta atrás. Esta función puede desconectarse para todos los métodos que lo contengan de la siguiente forma:



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [1][3]



Confirmar con [↵].

<Cuenta atrás>
ON: 1 OFF: 0

En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [0] se desconectará el cuenta atrás.



- Presionando las teclas [Shift] + [1] se conectará el cuenta atrás.



Confirmar con tecla [↵].

Observaciones:

1. Durante la determinación se puede desconectar en cualquier momento la función cuenta atrás presionando la tecla [↵] (por ejemplo durante determinaciones en serie). La función "cuenta-atrás del usuario" se encuentra a disposición, aún desconectado el cuenta atrás.
2. Cuando se desconecte el cuenta atrás, el usuario deberá entonces considerar el período de tiempo restante.

El incumplimiento de los períodos de reacción producen resultados erróneos.

Sonido acústico

El Photometer necesita 8 segundos para realizar la calibración a cero o para llevar a cabo la determinación deseada. Finalizada la determinación sonará brevemente una señal acústica.



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [1][4].



Confirmar con [↵].

<Señal acústica>
ON: 1 OFF: 0

En la pantalla aparece:



- Presionado las teclas [Shift] + [0] se apagará la señal acústica.



- Presionando las teclas [Shift] + [1] se encenderá la señal acústica.



Confirmar con [↵].

Observación:

Para determinaciones que necesiten de un período de reacción, tiene lugar una señal acústica en los 10 últimos segundos, antes de finalizar dicho período, aun cuando el sonido del teclado se encuentre desactivado.

2.4.3 Impresión de los resultados memorizados

Impresión de todos los resultados



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [2][0].



Confirmar con [↵].

<Imprimir>
Impr. todos los datos
Inicio: ↵
Fin: ESC

En la pantalla aparece:



Presionando la tecla [↵] imprimirá todos los resultados memorizados.

No. correlativo:

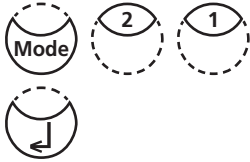
En la pantalla aparece:

El Photometer regresa al menú anterior, una vez finalizada la impresión.

Observación:

Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].
Se imprimen todos los resultados memorizados.
Para ello véase capítulo 2.5.1 Imprimir los datos.

Impresión de resultados dentro de un período de fecha



Presionar una tras otra las teclas
[MODE], [Shift] + [2][1].

Confirmar con [↵].

<Imprimir>
de fecha
de AA-MM-DD
-- --

En la pantalla aparece:

Entrar la fecha inicial de la siguiente forma,
por ejemplo: 14 Mayo 2009 =
[Shift] + [0][9][0][5][1][4]



Confirmar con [↵].

a AA-MM-DD
-- --

En la pantalla aparece:

Entrar la fecha inicial de la siguiente forma,
por ejemplo: 19 Mayo 2009 =
[Shift] + [0][9][0][5][1][9]



Confirmar con [↵].

de 14.05.2009
a 19.05.2009
Inicio: ↵
Fin: ESC

En la pantalla aparece

Presionando la tecla [↵] imprimirá todos los resultados
memorizados dentro de las 2 fechas.

El Photometer regresa al menú MODE, una vez finalizada
la impresión.

Observación:

Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].

Para imprimir todos los resultados de un mismo día, la fecha inicial y final deberán de ser idénticos.

Impresión de resultados dentro de un campo de números de código



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [2][2].



Confirmar con [↵].

<Imprimir>
según no. código
de _____

En la pantalla aparece:

Entrar el número de código inicial, máximo 6 dígitos, p.e. [Shift] + [1].



Confirmar con [↵].

a _____

En la pantalla aparece:

Entrar el número de código final, máximo 6 dígitos, p.e. [Shift] + [1][0].



Confirmar con [↵].

<Imprimir>
según no. código
de 000001
a 000010
Inicio: ↵
Fin: ESC

En la pantalla aparece:

Presionando la tecla [↵] imprimirá todos los resultados memorizados dentro de los números de código deseados.

El Photometer regresa al menú MODE, una vez finalizada la impresión.

Observación:

Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].

Para imprimir todos los resultados de un número de código igual, el código inicial y final deberán de ser idénticos.

Para imprimir todos los resultados sin números de Códigos (no. de código igual a cero), el código inicial y final deberán de ser cero [Shift] + [0].

Impresión de resultados de un método específico



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [2][3].



Confirmar con [↵].

```
<Imprimir>  
>>30 Alcalinidad-m  
40 Aluminio T  
50 Aluminio PP
```

En la pantalla aparece:

Elegir el método deseado según la lista o entrar directamente el número de método.



Confirmar con [↵].

Con métodos diferenciados elegir nuevamente de la lista y confirmar mediante la tecla [↵].

```
<Imprimir>  
Método  
30 Alcalinidad-m  
Inicio: ↵  
Fin: ESC
```

En la pantalla aparece:

Presionando la tecla [↵] se imprimirá todos los resultados memorizados del método deseado.

El Photometer regresa al menú MODE, una vez finalizada la impresión.

Parámetros de impresión



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [2][9].



Confirmar con [↵].

<Parám. impresión>
2: Baud rate

Fin: Esc

En la pantalla aparece:



Para el ajuste del Baudrate presionar las teclas [Shift] + [2].

<Baud rate>
es: 19200
elegir: [▲] [▼]
memorizar: ↵
Fin: Esc

En la pantalla aparece:



Elegir el ajuste deseado presionando las teclas [▼] o [▲]
(1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200).



Confirmar con [↵].



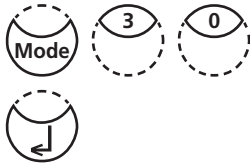
Finalizar con la tecla [ESC].

Volver al menú Mode con tecla [ESC].

Volver a la elección de métodos con la tecla [ESC].

2.4.4 Visualización/cancelación de los resultados memorizados

Visualización de los resultados memorizados



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [3][0].

Confirmar con [↵].

<Memoria, datos>
Mostrar todos l. datos
Inicio: ↵ Fin: ESC
Impresión: F3
Impresión compl: F2

En la pantalla aparece:

Los bloques de datos se visualizarán cronológicamente, comenzando por el último resultado memorizado. Presionando la tecla [↵] se imprimirá todos los resultados memorizados dentro de las 2 fechas.

- Presionando la tecla [F3] se imprimirá el resultado visualizado.
- Presionando la tecla [F2] se imprimirán todos resultados.
- Terminar con la tecla [ESC].
- Presionando la tecla [▼] se visualizará el siguiente bloque de datos.
- Mediante la presión de la tecla [▲] se visualizará el bloque de datos anterior.



No hay datos

Cuando no haya datos memorizados, aparecerá en la pantalla:

Visualización de todos los resultados memorizados dentro de un período de fecha



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [3][1].



Confirmar con [F4].

**<Memoria, datos>
de fecha
de AA-MM-DD**

__-__-__

En la pantalla aparece:

Entrar la fecha inicial de la siguiente forma,
por ejemplo: 14 Mayo 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][4].



Confirmar con [F4].

a AA-MM-DD

__-__-__

En la pantalla aparece:

Entrar la fecha inicial de la siguiente forma,
por ejemplo: 19 Mayo 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][9].



Confirmar con [F4].

**<Memoria, datos>
de fecha
de 2009-05-14**

a 2009-05-19

Inicio: ↓ Fin: ESC

Impresión: F3

Impresión compl: F2

En la pantalla aparece:

- Presionando la tecla [F4] se imprimirá todos los resultados memorizados dentro de las 2 fechas.
- Presionando la tecla [F3] se imprimirá el resultado visualizado.
- Presionando la tecla [F2] se imprimirán los resultados elegidos.
- Terminar con la tecla [ESC]

Observación:

Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].

Para imprimir todos los resultados de un mismo día, la fecha inicial y final deberán de ser idénticos.

Visualización de resultados dentro de un campo de números de código



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [3][2].



Confirmar con [↵].

**<Memoria, datos>
según no. código
de _____**

En la pantalla aparece:

Entrar el número de código inicial, máximo 6 dígitos, p.e. [Shift] + [1].



Confirmar con [↵].

a _____

En la pantalla aparece:

Entrar el número de código final, máximo 6 dígitos, p.e. [Shift] + [1][0].



Confirmar con [↵].

**<Memoria, datos>
según no. código
de 000001
a 000010
Inicio: ↵ Fin: ESC
Impresión: F3
Impresión compl: F2**

En la pantalla aparece.

- Presionando la tecla [↵] imprimirá todos los resultados memorizados dentro de los números de código deseados.
- Presionando la tecla [F3] se imprimirá el resultado visualizado.
- Presionando la tecla [F2] se imprimirán los resultados elegidos.
- Terminar con la tecla [ESC].

Observación:

Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].

Para imprimir todos los resultados de un número de código igual, el código inicial y final deberán de ser idénticos.

Para imprimir todos los resultados sin números de Códigos (no. de código igual a cero), el código inicial y final deberán de ser cero [Shift] + [0].

Impresión de resultados de un método específico



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [3][3].



Confirmar con [↵].

```
<Memoria, datos>
>>30 Alcalinidad-m T
  40 Aluminio T
  60 Amonio T
```

En la pantalla aparece:

Elegir el método deseado según la lista o entrar directamente el número de método.



Confirmar con [↵].

Con métodos diferenciados elegir nuevamente de la lista y confirmar mediante la tecla [↵].

```
<Memoria, datos>
Metódo
30 Alcalinidad-m T
Inicio: ↵ Fin: ESC
Impresión: F3
Impresión compl: F2
```

En la pantalla aparece:

- Presionando la tecla [↵] imprimirá todos los resultados memorizados dentro de los números de código deseados.
- Presionando la tecla [F3] se imprimirá el resultado visualizado.
- Presionando la tecla [F2] se imprimirán los resultados elegidos.
- Terminar con la tecla [ESC]

Cancelación de resultados memorizados



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [3][4].



Confirmar con [↵].

<Cancelar datos>
Cancelar todos los datos?
Si: 1 No : 0

En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [0] quedan los datos en la memoria.



- Presionando las teclas [Shift] + [1] se visualizará la siguiente solicitud de seguridad:

<Cancelar datos>
Cancelar todos los datos
No cancelar los datos: ESC

Para cancelar los datos presione [↵],

ATENCIÓN:

Se cancelarán todos los resultados memorizados

o si no desea la cancelación de los datos, salga del menú mediante la presión de la tecla [ESC].

Observación:

Todos los resultados memorizados serán cancelados.

2.4.5 Ajuste

Método de dureza cálcica 191 – Ajustar el valor en blanco del método



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [4][0].



Confirmar con [↵].

<Ajuste>

1: M191 Ca Dureza 2 T
2: M191 canc. 0 ajust.
3: M170 Fluoruro L

En la pantalla aparece:




Presionar las teclas [Shift] + [1].

<Ajuste>

M191 Ca Dureza 2 T
Preparar Zero
Presionar Zero

En la pantalla aparece:



1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de agua desionizada** (Obs. 2), cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla.
5. Pipetear 100 ml de agua sin calcio en un vaso de vidrio apropiado (Obser. 3, 4).
6. Agregar a esos 100 ml **10 tabletas de CALCIO H No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.
7. Agregar a la misma agua **10 tabletas de CALCIO H No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.
8. Presionar la tecla [↵].



Zero aceptado
Cuenta atrás
2:00
Inicio: ↵

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:

9. Enjuagar previamente la cubeta con la solución colorida y luego llenarla con esta solución.

**Preparar Test
Presionar Test**

10. Presionar la tecla **TEST**.

está memorizado

Ha sido memorizado el valor en blanco del método relacionado con el batch (lote).



Presionar la tecla [↵], para volver al menú MODE.

Observaciones:

1. En caso de utilización de nuevas tabletas de CALCIO Batch se deberá realizar un nuevo ajuste del valor en blanco del método con estos batch (lotes) para la optimización de los valores de medida.
2. Agua desionizada o agua del grifo.
3. Si no hubiera a disposición agua sin calcio se podrá realizar con ayuda de EDTA un enmascaramiento de los iones de calcio.
Fabricación: Poner 50 mg (una punta de espátula) EDTA en 100 ml de agua y disolver.
4. Es determinante el exacto cumplimiento del volumen de la muestra de 100 ml para la exactitud del valor en blanco del método.

**Método de dureza cálcica 191 –
Volver el valor en blanco del método al valor de fabricación**



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [4][0].



Confirmar con [↵].

<Ajuste>
1: M191 Ca Dureza 2 T
2: M191 canc. 0 ajust.
3: M170 Fluoruro L

En la pantalla aparece:



Presionar las teclas [Shift] + [2].

<Ajuste>
M191 Ca Dureza 2 T
Reset ?
SI: 1, NO: 0

En la pantalla aparece:

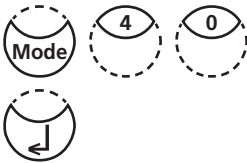


Presionando la tecla [Shift] + [0] se mantendrá el valor en blanco obtenido de la sustancia química.

Presionando la tecla [Shift] + [1] se borrará el valor en blanco obtenido de la sustancia química y volver al valor de fabricación.

Posteriormente el instrumento retornará al menú MODE.

Fluoruro método 170



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [4][0].

Confirmar con [↵].

<Ajuste>
1: M191 Ca Dureza 2 T
2: M191 canc. 0 ajust.
3: M170 Fluoruro L


En la pantalla aparece:



Presionar las teclas [Shift] + [3].

<Ajuste>
170 Fluoruro L
Cero: Agua DI
Presionar Zero

En la pantalla aparece:

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba exactos** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **2 ml exactos de solución reactiva SPADNS**.
¡Atención: la cubeta se encuentra llena hasta el borde!
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación su contenido.

Zero aceptado
T1: 0 mg/l F
Presionar TEST

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
8. Presionar la tecla **TEST**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición y limpiar minuciosamente la cubeta y la tapa añadiendo a continuación **10 ml exactos de estándar de fluoruro** (concentración 1 mg/l F).

T1 aceptado
T2: 1 mg/l F
Presionar TEST

10. Añadir a los 10 ml de estándar de fluoruro 2 ml exactos de solución reactiva SPADNS.

¡Atención: la cubeta se encuentra llena hasta el borde!

11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
12. Presionar tecla **TEST**.

Ajuste aceptado

En la pantalla aparecerá [↵].



Retroceder a la elección de método fluoruro



Elegir mediante [Shift] + [1][7][0] el método fluoruro



Confirm con [↵].

Error, absorbance
T2>T1

En el caso de visualización de un error, repetir la calibración.

Observaciones:

1. El ajuste del aparato y la determinación se deberán de realizar con el mismo batch del reactivo-SPADNS. El ajuste del aparato se deberá realizar para cada nuevo batch de reactivo-SPADNS (véase Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500-F- D. S.4.82).
2. El resultado del análisis depende de las añadiduras exactas de prueba y solución reactiva. Para ello, dosificar la prueba y el reactivo solamente con una pipeta de 10 ml ó 2 ml (clase A).

Ajustes personales

Realización:

- Utilizar un estándar con concentración conocida en vez de la prueba acuosa como descrito en el método.
- Se recomienda utilizar aquellos estándares publicados por DIN, EN, ASTM, normas nacionales, así como estándares comerciales con concentración conocida.
- El resultado del análisis se podrá memorizar (véase abajo) como el valor nominal del estándar.
- Con métodos diferenciados solamente se podrá ajustar la forma sencilla; por ejemplo con el método "Cloro con tableta", de las 3 posibilidades "diferenciado, libre y total" solamente se podrá ajustar la forma "libre".
- Algunos métodos no se pueden ajustar, pero se pueden igualar indirectamente por el método de base. Véase lista sinóptica.

Efectos:

- Métodos ajustados se visualizan mediante el nombre del método en inverso.
- Con excepción de los métodos 103, 110, 111 y "Cloro (KI) HR", los cuales se ajustan individualmente, el ajuste de base 100 "Cloro con tableta" tiene efecto sobre todos los restantes métodos por DPD (tabletas y líquidos) (Véase lista sinóptica).
- Con métodos como p.e. "dióxido de cloro al lado de cloro" el ajuste de base tiene como efecto que ajustará tanto el valor de dióxido de cloro como el de cloro.
- Con métodos diferenciados, como p.e. Cobre (diferenciado, libre, total) el ajuste de la variante "libre" también afecta a otras determinaciones de este método, es decir p.e. cobre diferenciado y cobre libre.

Cancelación del ajuste:

Una vez cancelado el ajuste personal, se activará el ajuste inicial de fábrica.

Lista sinóptica

No.	Método	Valores recomendados por ajustes personales
30	Alcalinidad-m T	50 – 150 mg/l CaCO ₃
31	Alcalinidad-m HR T	50 – 300 mg/l CaCO ₃
35	Alcalinidad-p T	100 – 300 mg/l CaCO ₃
40	Aluminio T	0,1 – 0,2 mg/l Al
50	Aluminio PP	0,1 – 0,2 mg/l Al
60	Amonio T	0,3 – 0,5 mg/l N
62	Amonio PP	0,3 – 0,5 mg/l N
65	Amonio LR TT	1 mg/l N
66	Amonio HR TT	20 mg/l N
85	Boro TT	1 mg/l B
80	Bromo T	Ajuste mediante el método de base 100 cloro libre
20	Capacidad ácida Ks4.3 T	1 – 3 mmol/l
157	Cianuro	0,1 – 0,3 mg/l CN
400	Cinc	0,2 – 0,4 mg/l Zn
405	Cinc	1 – 1,5 mg/l Zn
63	Cloramina	3 – 4 mg/l Cl ₂
100	Cloro T	0,5 – 1,5 mg/l Cl ₂
103	Cloro HR T	0,5 – 6 mg/l Cl ₂

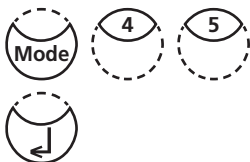
No.	Método	Valores recomendados por ajustes personales
101	Cloro L	Ajuste mediante el método de base 100 cloro libre
110	Cloro PP	0,5 – 1 mg/l Cl ₂
111	Cloro HR PP	4 – 5 mg/l Cl ₂
105	Cloro HR (KI) T	70 – 150 mg/l Cl ₂
90	Cloruro T	10 – 20 mg/l Cl ₂
92	Cloruro L	10 – 15 mg/l Cl ₂
150	Cobre T	0,5 – 1,5 Cu
151	Cobre L	2–3 mg/l Cu
153	Cobre PP	0,5 – 1,5 Cu
204	Color	Área de trabajo
125	Cromo PP	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 mediante el método de base 100 cloro libre
350	Dióxido de silicio T	0,5 – 1,5 SiO ₂
351	Dióxido de silicio LR PP	1 mg/l SiO ₂
352	Dióxido de silicio HR PP	50 mg/l SiO ₂
353	Dióxido de silicio L	4–6 mg/l SiO ₂
130	DQO LR TT	100 mg/l O ₂
131	DQO MR TT	500 mg/l O ₂
132	DQO HR T	5 g/l O ₂
190	Dureza, calcio T	100 – 200 mg/l CaCO ₃
191	Dureza, calcio T	100 – 200 mg/l CaCO ₃
200	Dureza, total T	15 – 25 mg/l CaCO ₃
201	Dureza, total HR T	Ajuste mediante el método de base 200 dureza total
170	Fluoruro F	Ajuste entre 2 puntos con 0 y 1 mg/l F con método 40
320	Fosfato, orto LR T	1 – 3 mg/l PO ₄
321	Fosfato, orto HR T	30 – 50 mg/l PO ₄
323	Fosfato, orto PP	0,1 – 2 mg/l PO ₄
324	Fosfato, orto TT	3 mg/l PO ₄
327	Fosfato 1 C, orto	20 – 30 mg/l PO ₄
328	Fosfato 2 C, orto	1 – 3 mg/l PO ₄
325	Fosfato, hidr. TT	0,3 – 6 mg/l P
326	Fosfato, total TT	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	Fosfonato	1–2 mg/l PO ₄
205	Hidrazina	0,2 – 0,4 H ₄ N ₂
206	Hidrazina L	0,2 – 0,4 H ₄ N ₂
207	Hidrazina C	0,2 – 0,4 H ₄ N ₂
220	Hierro T	0,3 – 0,7 mg/l Fe
222	Hierro PP	0,1 – 2 mg/l Fe
223	Hierro (TPTZ) PP	0,3 – 0,7 mg/l Fe
225	Hierro LR L	0,5-1,5 mg/l Fe
226	Hierro LR 2 L	1–15 mg/l Fe
227	Hierro HR L	6–8 mg/l Fe
212	Hipoclorito sódico	8 %
240	Manganeso T	1 – 2 mg/l Mn

No.	Método	Valores recomendados por ajustes personales
242	Manganeso PP	0,1 – 0,4 mg/l Mn
243	Manganeso HR PP	4 – 6 mg/l Mn
245	Manganeso L	2–3 mg/l Mn
250	Molibdato T	5 – 15 mg/l Mn
251	Molibdato LR PP	1,5 – 2,5 mg/l Mn
252	Molibdato HR PP	10 – 30 mg/l Mn
254	Molibdato HR L	50–70 mg/l Mn
252	Nickel T	6–8 mg/l Ni
260	Nitrato LR	0,5 – 0,7 mg/l N
265	Nitrato TT	10 mg/l N
270	Nitrito T	0,2 – 0,3 mg/l N
272	Nitrito LR PP	0,1 – 0,2 mg/l N
280	Nitrógeno total LR TT	10 mg/l N
281	Nitrógeno total HR TT	50 – 100 mg/l N
290	Oxígeno, activo T	Ajuste mediante el método de base 100 cloro libre
292	Oxígeno, disuelto C	Es posible el ajuste contra un instrumento de medición de oxígeno
300	Ozono (DPD) T	Ajuste mediante el método de base 100 cloro libre
210	Peróxido de hidrógeno T	Ajuste mediante el método de base 100 cloro libre
70	PHMB T	15 – 30 mg/l PHMB
338	Poliacrilato L	15 – 20 Ácido poliacrílico 2'100 sal de sodio
340	Potasio	3 mg/l K
355	Sulfato	50 mg/l SO ₄
360	Sulfato PP	50 mg/l SO ₄
370	Sulfito	3 – 4 mg/l SO ₃
365	Sulfuro	0,2 – 0,4 mg/l S
384	Sustancias sólidas suspendidas	Área de trabajo
388	Triazole PP	6 mg/l Benzotriazole
386	Turbiedad	Área de trabajo
390	Urea T	1 – 2 CH ₄ N ₂ O
329	Valor pH LR T	6,0 – 6,6
330	Valor pH T	7,6 – 8,0
331	Valor pH L	7,6 – 8,0
332	Valor pH HR T	8,6 – 9,0
215	Yodo	Ajuste mediante el método de base 100 cloro libre

Memorización del ajuste personal

100 Cloro T
0.02-6 mg/l Cl2
0.90 mg/l libre Cl2

Realizar la determinación, como descrita bajo el método deseado, con un estándar con concentración conocida.



Visualizado el resultado del análisis, presionar seguidamente [MODE], [Shift] + [4][5] y presionar [↓].

<Ajuste usuario>
100 Cloro T
0.02-6 mg/l Cl2
0.90 mg/l libre Cl2
Aum: ↑, Dism: ↓
Memorizar: ↵

En la pantalla aparece:

Presionando 1 x la tecla [▲] aumentará el resultado.

Presionando 1 x la tecla [▼] disminuirá el resultado.

Presionar las teclas hasta que el valor visualizado coincida con el valor real del estándar.



Confirmar el valor ajustado mediante [↵].

Presionando la tecla [ESC] interrumpirá el ajuste sin memorización previa.

Factor ajust
Memorizado

En la pantalla aparece:

100 Cloro T
0.02-6 mg/l Cl2
1.00 mg/l libre Cl2

A continuación aparecerá el valor calculado mediante el nuevo ajuste. El nombre dl método se visualizará invertido.

Cancelación del ajuste personal

El ajuste personal solamente se podrá cancelar si el método permite el ajuste previo.

100 Cloro T
0.02-6 mg/l Cl2

Realizar el método deseado.

Preparar Zero
Presionar Zero



Cuando se solicite la operación de [ZERO], presionar seguidamente las teclas [MODE], [Shift] + [4][6] y presionar [↵].



<Ajuste personal>
100 Cloro T
0.02-6 mg/l Cl2
Cancelar ajuste
personal?
SI: 1, NO: 0

En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [1] el ajuste personal será cancelado.



- Presionando las teclas [Shift] + [0] el ajuste personal quedará memorizado.

El aparato vuelve a continuación a la operación [ZERO].

2.4.6. Función de laboratorio

Dirección de operador reducida => "Profi-Mode"

Esta función se puede utilizar para los análisis de rutina con cualquier muestra de un método. Los métodos contienen fundamentalmente las siguientes informaciones:

- Método
- Campo de medición
- Fecha y hora
- Diferenciación de los resultados de la medición
- Instrucciones detalladas para el usuario
- Cumplimiento del período de reacción coloreada

Cuando se encuentre activado el "Profi-Mode", el Photometer limita a un mínimo las instrucciones al usuario. Los anteriormente mencionados puntos d, e y f no se visualizan.



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [5][0].



Confirmar con [↵].

<Profi-Mode>
ON: 1 OFF: 0

En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [0] se apagará el Profi-Mode.



- Mediante la presión de las teclas [Shift] + [1] se encenderá el Profi-Mode.

encendido

En la pantalla aparece:

o

apagado



Confirmar con tecla [↵].

Observación:

Es posible la memorización de resultados en el Profi-Mode. Con resultados memorizados aparece adicionalmente la palabra "Profi-Mode".

El ajuste seleccionado queda memorizado aún apagado el aparato hasta nueva programación de éste.

One Time Zero (OTZ)

El OneTimeZero está disponible para todos los métodos en los cuales se realice el ajuste a cero en una probeta redonda de 24 mm con agua de ensayo (véase capítulo 1.1 Resumen de métodos).

El OneTimeZero puede ser utilizado cuando se realizan diferentes pruebas bajo condiciones idénticas de ensayo con la misma muestra de agua. Al cambiar de método, ya no será necesario llevar a cabo un nuevo ajuste a cero; se podrá comenzar directamente con el ensayo.

Al estar activado el OneTimeZero, en la primera selección, el dispositivo solicita con "preparar OT-Zero" un método compatible con OTZ para un ajuste a cero. El procedimiento se realiza como se ha descrito en el método. Este ajuste a cero se almacenará hasta haber apagado el fotómetro y se utilizará para todos los métodos compatibles con OTZ.

Un nuevo ajuste a cero, podrá ser realizado en cualquier momento que sea necesario presionando la tecla [Zero].

Activar o desactivar la "Función OTZ":



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [5][5].



Confirmar con [←].

<One Time Zero>
ON: 1 OFF: 0

En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [0] se desactivará la función OTZ.



- Presionando las teclas [Shift] + [1] se activará la función OTZ.

encendido

En la pantalla aparece:

0

apagado



Confirmar con [←].

El Photometer regresa al menú MODE, una vez finalizada la impresión.

Observación:

La exactitud especificada es válida para valores de medición con un ajuste a cero propio (el One Time Zero está desactivado).

2.4.7 Operaciones de usuario personales

Lista personal de métodos

La lista de métodos de fábrica ofrece todos los métodos disponibles para el aparato. El usuario tiene la posibilidad de personalizar este listado de métodos.

Con cada nuevo Update todos los métodos nuevos se añadirán a la lista personalizada.

Por motivos técnicos del software tiene que estar un método de la lista personalizada activado. En el caso dado el aparato activará automáticamente el primer método de la lista personalizada.

Por ello hay que activar previamente otro método antes de desactivar el método activado automáticamente.

Procesar la lista personal de métodos



Presionar seguidamente las teclas [MODE], [Shift] + [6][0].



Confirmar con la tecla [↵].

En la pantalla aparece:

```
<Lista métodos>
elegido: •
Cambiar: F2
Memorizar: ↵
Cancelar: ESC ↵
```

Para empezar presionar [↵].

Se visualizará la lista completa de métodos.

```
<Lista métodos>
>> 30•Alcalinidad-m T
    40•Aluminio
    50•Aluminio PP
....
```

Solamente se visualizarán aquellos métodos que posean un punto [•] detrás del número de método.

Elegir el método deseado presionando las teclas [▲] o [▼].

```
>> 30•Alcalinidad-m T
```

Mediante la presión de la tecla [F2] se podrá activar [•] o desactivar [].



Elegir otro método, ajustar, etc. hasta completar el ajuste de todos los métodos.

```
>> 30 Alcalinidad-m T
```

Memorizar los ajustes con [↵].



```
>> 30•Alcalinidad-m T
```

Mediante la presión de [ESC] se podrá terminar en cualquier momento sin previa memorización.



Idea:

Si se quisieran visualizar solamente pocos métodos de la lista personal, se recomienda ejecutar primero MODE 62 "ListaM todos desactivados" y a continuación MODE 60 "Procesar lista personal de métodos". Mediante este método solamente se deberán de marcar con un punto [•] los métodos que a continuación aparecerán en la lista personal.

Todos los nombres de los polinomios de usuario (1–25) y las concentraciones (1–10) aparecen en la lista de métodos, aún cuando éstos no estén programados. ¡Los métodos que no estén programados no pueden ser activados!

Activación de todos los métodos de la lista personal de métodos

Mediante esta función MODE se activarán todos los métodos y se visualizará la lista completa de métodos al encender el aparato.



Presionar seguidamente las teclas [MODE], [Shift] + [6][1].



Confirmar con la tecla [↵].

<Activar ListaM>
Activar todos
los métodos
SI: 1, NO: 0

En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [1] todos los métodos serán activados.
- Presionando las teclas [Shift] + [0] la lista personalizada quedará como esta.

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

Desactivación de todos los métodos de la lista personal de métodos

Por motivos técnicos del software tiene que estar un método de la lista personalizada activado. El aparato activará por ello automáticamente el primer método de la lista.



Presionar seguidamente las teclas [MODE], [Shift] + [6][2].



Confirmar con la tecla [↵].

<Desactiv. ListaM>
desactivar todos
los métodos
SI: 1, NO: 0

En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [1] todos menos el primer método serán activados.
- Presionando las teclas [Shift] + [0] la lista personalizada quedará como esta.

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

Método de concentraciones de usuario

Se pueden definir y memorizar hasta 10 concentraciones de usuario. Para ello se necesitan de 2 hasta 14 estándares con concentraciones conocidas y un ensayo en blanco (agua desionizada o ensayo en blanco químico). Los estándares se deberán analizar por orden de concentraciones ascendentes y de colores claros a oscuros. Los límites "underrange" y "overrange" están prescritos como -2600 mAbs^* y $+2600 \text{ mAbs}^*$. Después de elegir el método adecuado se visualizarán en el display las concentraciones del estándar mínimo y estándar máximo. Para obtener resultados exactos el campo de trabajo deberá de encontrarse dentro de ambos estándares.

*1000 mAbs = 1 Abs = 1 E (display)

Proceso para la entrada de un método de concentración:



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [6][4].



Confirmar con [↵].

Modo de entrada:

En la pantalla aparece:

< Conc. usuario >
selección n°: ____
(850-859)

Entrar mediante las teclas numéricas el número de método en un campo entre 850 y 859, por ejemplo [Shift] + [8][5][0] para 850.



Confirmar con [↵].



Observación:

En caso que el número de método elegido se encuentre previamente memorizado, se visualizará en el display la siguiente pregunta:

sobrescrib. mét. conc.?
SI: 1 NO: 0

- Para retroceder hacia el modo de entrada anterior presionar las teclas [Shift] + [0] o [ESC].
- Para continuar con la memorización presionar la tecla [Shift] + [1].

seleccione long. onda:
1: 530 nm 4: 430 nm
2: 560 nm 5: 580 nm
3: 610 nm 6: 660 nm

Presionando las teclas numéricas seleccionar la longitud de onda deseada, p. ej.: [Shift] + [2] para 560 nm.



selección unidad:

>>
mg/l
g/l
mmol/l
mAbs
µg/l
E
A
%

Elegir la unidad mediante las teclas de flechas [▲] y [▼].



Confirmar con [↵].

selecc. resolución

- 1: 1
- 2: 0.1
- 3: 0.01
- 4: 0.001



Elegir mediante las teclas numéricas la resolución, por ejemplo [Shift] + [3] para 0,01.

Observación:

Por favor elija la resolución adecuada según la especificación:

Campo	Resolución máxima
0,000 ...9,999	0,001
10,00 ...99,99	0,01
100,0... 999,9	0,1
1000 ...9999	1

< Conc. usuario >

Preparar Zero
Presionar Zero



En la pantalla aparece:

Preparar Zero y presionar la tecla [Zero].

Observación:

Utilizar agua desionizada o un ensayo en blanco químico.

< Conc. usuario >

Zero aceptado

S1: + _____

↓ | ESC | F1



En la pantalla aparece:

Entrar la concentración del primer estándar; por ejemplo [Shift] + [0][.][0][5] para 0,05

- Realizar un paso hacia atrás mediante la tecla [ESC].
- Para posponer presionar la tecla [F1].

Confirmar con [↵].

< Conc. usuario >

S1: 0.05 mg/l
preparar
Presionar Test



En la pantalla aparece:

Preparar el primer estándar y presionar la tecla [Test].

S1: 0.05 mg/l
mAbs: 12 ↓

En el display aparecen el valor entrado y el valor de extinción analizados. Confirmar con [↵].

S1 aceptado

S2: + _____

↓ | ESC | F1



Entrar la concentración del segundo estándar; por ejemplo [Shift] + [0][.][0][1] para 0,01

- Realizar un paso hacia atrás mediante la tecla [ESC].
- Para posponer presionar la tecla [F1].

Confirmar con [↵].

S2: 0.10 mg/l
preparar
Presionar Test

S2: 0.10 mg/l
mAbs: 150 ↵

S2 aceptado
S3: + _____
↵ | ESC | F1 | Store



está memorizado

Preparar el segundo estándar y presionar [Test].

En el display aparecen el valor entrado y el valor de extinción analizados. Confirmar con [↵].

Observación:

- Para analizar más estándares, proseguir como descrito arriba.
- Se deben de analizar como mínimo 2 estándares.
- Como máximo se pueden analizar 14 estándares (S1 hasta S14).

Una vez analizados los estándares deseados o concluidos los 14 posibles, presionar la tecla [Store].

En la pantalla aparece:

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode. El método de concentraciones se encuentra memorizado y el método puede ser elegido mediante la entrada del número del método o por la lista de métodos disponibles.

Consejo:

Asegure todos los datos que pertenecen al método de concentración en forma escrita ya que en caso de pérdida eléctrica (p.e. durante el cambio de baterías) se borrarán todos los datos de concentración por lo que es necesario la entrada de nuevos datos.

Es posible transferir los datos a un PC mediante el Mode 67 (Es necesario el módulo infrarrojo).

Polinomios de usuario

Es posible definir y memorizar hasta 25 polinomios. El programa permite al usuario memorizar polinomios hasta el 5° grado:

$$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 + Ex^4 + Fx^5$$

En caso que se necesite un polinomio de grado inferior todos los coeficientes restantes tendrán el valor cero (0); por ejemplo para un polinomio de 2° grado los valores D, E, F = 0.

Los valores de los coeficientes A, B, C, D, E, F deben de entrarse en forma de escritura científica con 6 comas de máximo, p.e: 121,35673 = 1,213567E+02

Proceso para la entrada de un polinomio de usuario:



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [6][5].



Confirmar con [↵].

< Polinom. usuar.>
selección n°: ____
(800-824)

En la pantalla aparece:



Entrar mediante las teclas numéricas el número de método en un campo entre 800 y 824, por ejemplo [Shift] + [8][0][0] para 800.

**sobrescribir polinom?**

SI: 1 NO: 0

seleccione long. onda:

1: 530 nm	4: 430 nm
2: 560 nm	5: 580 nm
3: 610 nm	6: 660 nm



< Polinom. usar. >
 $y = A+Bx+Cx^2+Dx^3+Ex^4+Fx^5$
 A: + _____



A: 1.32 ___ E+ ___



B: + _____

**intervalo de medida**

Min mAbs: + _____

Max mAbs: + _____



Confirmar con [↵].

Observación:

En caso que el polinomio elegido se encuentre previamente memorizado, se visualizará en el display la siguiente pregunta:

- Para retroceder hacia el modo de entrada anterior presionar las teclas [Shift] + [0] o [ESC].
- Para continuar con la memorización presionar las teclas [Shift] + [1].

Presionando las teclas numéricas seleccionar la longitud de onda deseada, p. ej.: [Shift] + [2] para 560 nm.

- Mediante las teclas de flechas [▲] y [▼] cambiar entre el signo positivo y negativo.
- Entrar los datos del coeficiente A con punto decimal, p.e. [Shift] + [1][.][3][2] para 1.32
- Para posponer presionar la tecla [F1].

Confirmar con [↵].

- Mediante las teclas de flechas [▲] y [▼] cambiar entre el signo positivo y negativo.
- Entrar el exponente del coeficiente A, p.e. [Shift] + [3] para 3

Confirmar con [↵].

Se preguntarán sucesivamente los datos de los restantes coeficientes (B, C, D, E y F).

Observación:

En caso de entrar el valor cero [0] como exponente, se omitirá la pregunta de los restantes exponentes.

Confirmar cada entrada de datos con [↵].

Introducir los límites de márgenes de medidas en un rango de -2600 a +2600 mAbs.

- Mediante las teclas de flechas [▲] y [▼] cambiar entre el signo positivo y negativo.
- Entrar el límite máximo (Max) y límite mínimo (Min) en la unidad de Absorción (mAbs).

Confirmar cada entrada de datos con [↵].

selección unidad:

>>

mg/l
g/l
mmol/l
mAbs
µg/l
E
A
%

Mediante las teclas de flechas [▲] y [▼] elegir la unidad deseada.



Confirmar con [↵].

selecc. resolución

1: 1

2: 0.1

3: 0.01

4: 0.001

Elegir mediante las teclas numéricas la resolución, por ejemplo [Shift] + [3] para 0,01.

Observación:

Por favor elija la resolución adecuada según la especificación:



Campo	Resolución máxima
0,000 ...9,999	0,001
10,00 ...99,99	0,01
100,0... 999,9	0,1
1000 ...9999	1

está memorizado

En la pantalla aparece:

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

El polinomio se encuentra memorizado y el método puede ser elegido mediante la entrada del número del método o por la lista de métodos disponibles.

Consejo:

Asegure todos los datos que pertenecen al método de polinomios en forma escrita ya que en caso de pérdida eléctrica (p.e. durante el cambio de baterías) se borrarán todos los polinomios por lo que es necesario la entrada de nuevos datos.

Es posible transferir los datos a un PC mediante el Mode 67.

Cancelar métodos del usuario (polinomio o concentración)

Básicamente se pueden sobrescribir los métodos del usuario. También es posible borrar un método del usuario (polinomio o concentración) eliminándolo de la lista de métodos:



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [6][6].



Confirmar con [↵].

< Canc. mét. usar.>
selección n°: _____
(800-824), (850-859)

En la pantalla aparece:



Entrar mediante las teclas numéricas el número de método en un campo entre 800 hasta 824, y de 850 hasta 859, por ejemplo [Shift] + [8][0][0] para 800.



Confirmar con [↵].

M800
cancelar?
SI: 1, NO: 0

En la pantalla aparece:



- Mediante la presión de las teclas [Shift] + [1] borrar el método del usuario.



- Mediante la presión de las teclas [Shift] + [0] cancelar el borrado del método del usuario.

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

Impresión de métodos del usuario (polinomios y concentración)

Mediante esta función Mode es posible la impresión de todos los datos de polinomios del usuario y métodos de concentración memorizados, así como transferir los datos hacia un PC mediante el Hyperterminal.



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [6][7].



Confirmar con [↵].

<Imprima mét. usu.>
Inicio: ↵

En la pantalla aparece:



Mediante la presión de la tecla [↵] se imprimirán todos los datos de polinomios y concentraciones (p.e. longitud de onda, unidad, ...) o se transferirán a un PC.

M800
M803
...

En la pantalla aparece p.e.:

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

Inicialización del sistema de métodos del usuario (polinomios y concentraciones)

La pérdida de energía eléctrica del aparato produce la incoherencia (relación) de datos. Esta función Mode permite volver el sistema de métodos del usuario al modo inicial.

¡Atención:

todos los polinomios y métodos de concentración serán borrados durante la inicialización!



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [6][9].



Confirmar con [↵].

< Inic. mét.usuar >
Inicio: ↵

En la pantalla aparece:



Confirmar con [↵].

Inicializando?
SI: 1, NO: 0

En la pantalla aparece:



- Para aceptar la inicialización presionar de las teclas [Shift] + [1].



- Mediante la presión de las teclas [Shift] + [0] cancelar la inicialización.

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

2.4.8 Funciones especiales

Indice de saturación langelier (Equilibrio del agua)

Para la calculación del equilibrio del agua (índice de saturación) se deberán de realizar las siguientes determinaciones:

- pH
- Temperatura
- Dureza (cálcica)
- Alcalinidad total
- Totalidad de partículas disueltas

Serán apuntados los valores de las mediciones y como se describe a continuación introducidos en el programa de calculación del índice de saturación Langelier.

Determinación del índice de saturación Langelier



Las unidades de temperatura grados Celsius o grados Fahrenheit se pueden elegir mediante el Mode 71 (véase a continuación).



Presionar sucesivamente las teclas [MODE], [Shift] + [7][0].

<Langelier>
Temperatura °C:
3°C <=T<=53°C
+ _ _ _ _

Confirmar mediante la presión de [↵].

En la pantalla aparece:



Introducir el valor de temperatura (T) en un campo entre 3 y 53°C y confirmar con [↵].

Si la elección de temperatura fuese °F, el valor de temperatura será entre 37 y 128°F.

Dureza cálcica
50<=CH<=1000
+ _ _ _ _

En la pantalla aparece:



Introducir el valor de dureza cálcica (CH) en un campo entre 50 y 1000 mg/l y confirmar con [↵].

Alcalinidad total
5<=TA<=800
+ _ _ _ _

En la pantalla aparece:

Introducir el valor de alcalinidad total (TA) en un campo entre 5 y 800 mg/l CaCO₃ y confirmar con [↵].



La designación alcalinidad total es equivalente a alcalinidad-m.

total dissol. solids
0<=TDS<=6000
+ _ _ _ _

En la pantalla aparece:

Introducir el valor de TDS (total dissolved solids = suma de compuestos disueltos) en un campo entre 0 y 6000 mg/l y confirmar con [↵].



Valor pH
0<=pH<=12
+ _ _ _ _

En la pantalla aparece:



Introducir el valor de pH en un campo entre 0 y 12 y confirmar con [↵].

<Langelier>
Índice de saturación Langelier
0,00

Esc ↵

En la pantalla aparece el índice de saturación Langelier. Presionando [↵] comenzará la entrada de datos nuevos. Mediante la presión de [ESC] vuelve el aparato al menú Mode.

Ejemplos:

CH<=1000 mg/l CaCO3!

Valores fuera de la posible zona de entrada

El valor introducido es demasiado alto.

CH>=50 mg/l CaCO3!

El valor introducido es demasiado bajo.



Confirmar con [↵] e introducir un valor dentro del campo visualizado.

Observaciones:

Ajuste de la unidad de temperatura

La introducción de la temperatura para el cálculo del índice de saturación Langelier puede ser en grados Celsius o grados Fahrenheit. Para ello realizar el siguiente y único ajuste:



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [7][1].



Confirmar mediante la presión de [↵].

<Temperatura>
1: °C 2: °F

En la pantalla aparece:



Mediante la presión de las teclas [Shift] + [1] se elegirá la unidad Celsius.



Mediante la presión de las teclas [Shift] + [2] se elegirá la unidad Fahrenheit.

El aparato vuelve a continuación al menú Mode.

2.4.9 Ajustes básicos del instrumento 2

Ajuste del contraste del display



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [8][0].



Confirmar con [↵].

<Contraste LCD>

En la pantalla aparece:

1 ↑ 1 ↓



Mediante la presión de la tecla [▲] se aumentará el contraste del display una unidad.



Mediante la presión de la tecla [▼] se disminuirá el contraste del display una unidad.

10 ↑ 10 ↓



Mediante la presión de la tecla [Store] se aumentará el contraste diez unidades.



Mediante la presión de la tecla [Test] se disminuirá el contraste diez unidades.



Confirmar con [↵].

Ajuste de la luminosidad



Presionar una tras otra las teclas [MODE] [8] [1].



Confirmar con [↵].

<Luminosidad LCD>

En la pantalla aparece:

1 ↑ 1 ↓



Mediante la presión de la tecla [▲] se aumentará la luminosidad una unidad.



Mediante la presión de la tecla [▼] se disminuirá la luminosidad una unidad.

10 ↑ 10 ↓



Mediante la presión de la tecla [Store] se aumentará la luminosidad diez unidades.



Mediante la presión de la tecla [Test] se disminuirá la luminosidad diez unidades.

0...254 : 200

En la pantalla aparece:

La luminosidad se puede ajustar entre 0 y 254 unidades. Aquí: 200.



Confirmar con [↵].

2.4.10 Funciones especiales del aparato / Servicio

Informaciones del Photometer



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [9][1].



Confirmar con [↵].

< Info. instrum.>
Software:
V012.002.3.003.009
Alimentación de red:
Si
continuar: ▼, Fin: ESC

Este modo proporciona información acerca del software actual, así como el número de determinaciones realizadas y la cantidad de posiciones de memoria libres.



Presionando la tecla [▼] será indicado el número de ensayos realizados y la capacidad de memoria libre.

< Info. instrum. >
Cantidad de tests:
139
posiciones libre:
999
Fin: ESC

Regresar al menú Mode con la tecla [ESC].

2.5 Transmisión de datos

Para la impresión de datos memorizados o actuales o su transmisión a un ordenador se necesitará en módulo IRIM que se vende en forma opcional.

2.5.1 Imprimir los datos

Además del módulo IRIM, para realizar la impresión de los datos a través de la interface USB del módulo, será necesaria la siguiente impresora: HP Deskjet 6940.

2.5.2 Transmisión de datos a un ordenador

Para la transmisión de datos de resultados de mediciones a un ordenador, además del módulo IRIM será necesario un programa de transmisión de datos que está incluido en el volumen de suministro del módulo. La manera exacta de proceder la encontrará en las instrucciones de manejo del módulo IRIM, como también en internet en nuestra página web en el área de descargas (Download).

2.5.3 Internet-Updates

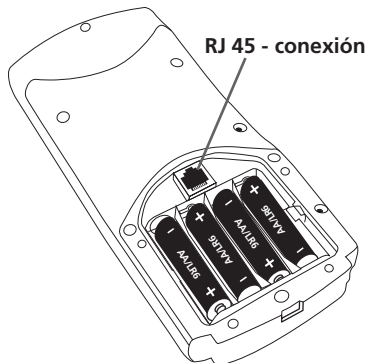
Para la actualización (Update) será necesario el cable de conexión con electrónica integrada en venta en forma opcional. El aparato se conectará con la interface en serie del ordenador. La puesta al día con nuevas versiones de software y de idiomas, es posible a través de Internet. La descripción detallada de los pasos a realizar, se encontrarán en nuestra página Web bajo la zona de download (en cuanto a la oferta disponible).

¡Para abrir y cerrar el compartimiento para baterías, véase capítulo 2.1.3.!

Observación:

por motivos de seguridad, se recomienda antes de realizar un Update imprimir o transferir los resultados memorizados a un PC.

En caso de interrupción del proceso de actualización /Update (por corte de conexión, LoBat, etc.) el aparato ya no estará en condiciones de trabajar (no habrá respuesta por el display). Recién después de una completa transmisión de datos el aparato estará en condiciones de continuar trabajando.



3ª Parte

Suplemento

3.1 Desembalar

Compruebe al desembalar, que todas las piezas que forman parte de la siguiente lista se encuentren completas e intactas.

En caso de reclamaciones informe inmediatamente a su proveedor.

3.2 Volumen de suministro

El paquete de suministro estándar para el MD600 contiene:

- 1 Photometer en maletín de plástico
- 4 baterías (Mignon AA/LR6)
- 1 Instrucciones
- 1 declaración de garantía
- 1 Certificate of compliance
- 1 adaptador para cubetas redondas de \varnothing 16 mm
- 1 adaptador para cubetas redondas de \varnothing 13 mm
- 3 cubetas redondas con tapa, altura 48 mm, \varnothing 24 mm
- 3 cubetas redondas con tapa, altura 90 mm, \varnothing 16 mm
- 1 cepillo de limpieza
- 1 varilla de agitar de plástico

Detalles acerca de los juegos de reactivos disponibles, el módulo IRIM y el cable de conexión para las actualizaciones de software, rogamos los obtenga de nuestro actual catálogo general.

3.3 Libre por motivos técnicos

3.4 Datos técnicos

Visualización	display gráfico
Salida en serie	Interface IR para transmisión de datos de medición enchufe RJ45 para actualizaciones vía internet (véase capítulo 2.5.3)
Óptica:	Diodos luminosos – sensor fotográfico – disposición por pares en pozo de medida transparente. Campo de medición de longitud 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 interferencia
Precisión de longitud de ondas	$\pm 1 \text{ nm}$
Exactitud Fotométrica*	2% FS (T = 20°C – 25°C)
Resolución fotométrica	0,005 A
Modo de protección	conforme IP 68 (1 h, 0,1 m)
Manejo:	Mediante teclado laminado resistente a todo tipo de ácidos y disolventes, con señalizador acústico integrado (beeper).
Suministro	4 baterías (tipo AA/LR6) Durabilidad: aprox. 26 h en funcionamiento continuo o 3500 ensayos
Apagado automático:	20 minutos después de la presión de la última tecla. Señal acústica 30 segundos antes del apagado.
Dimensiones:	aprox. 210 x 95 x 45 mm (aparato) aprox. 395 x 295 x 106 mm (maletín)
Peso (aparato):	aprox. 450 g
Condiciones de trabajo	5 – 40°C con humedad relativa de 30 – 90% (sin condensar)
Selección de idiomas	alemán, inglés, francés, español, italiano, portugués, polaco; Otros idiomas mediante Update por Internet
Capacidad de memoria	aprox. 1000 campos de datos

* Analizada con soluciones estándares

Se reserva el derecho a cambios técnicos



La precisión especificada del sistema se garantiza sólo para su uso con nuestros reactivos originales.

3.5 Abreviación

Abreviación	Definición
°C	Grado Celsius
°F	Grado Fahrenheit °F = (°C x 1,8) + 32
°dH	Grado dureza cálcica alemana
°fH	Grado dureza cálcica francesa
°eH	Grado dureza cálcica inglesa
°aH	Grado dureza cálcica americana
Abs	Unidad de absorción (Δ Extinción E) 1000 mAbs = 1 Abs Δ 1 A Δ 1 E
μ g/l	Microgramos por litro (= ppb)
mg/l	Miligramos por litro (= ppm)
g/l	Gramo por litro (= ppth)
KI	Potasio yoduro
K _{s4.3}	Capacidad ácida hasta el valor de pH 4,3
TDS	Sólidos totalmente disueltos (Total dissolved solids)
LR	Campo de medición bajo (low range)
MR	Campo de medición medio (medium range)
HR	Campo de medición alto (high range)
C	Reactivos de Chemetrics®
L	Reactivo líquido)
P	Polvo (-Reactivo)
PP	Sobre de polvos
T	Tableta
TT	Test de cubetas (Tube Test)
DEHA	N,N-Dietilhidroxilamina
DPD	Dietileno-p-fenilendiamina
DTNB	Reactivo Ellmans
PAN	1-(2-Piridilazo)-2-naftol
PDMAB	Paradimtiloaminobenzaldehido
PPST	3-(2-Piridilo)-5,6-bis(4-ácido fenilosulfónico)1,2,4-triacina
TPTZ	2,4,6-Tri-(2-Piridilo)-1,3,5-triacina
Agua-Desion	Agua desionizada (se puede usar también agua destilada)

3.6 Que hacer si...

3.6.1 Observaciones al usuario en el display/ aviso de errores

Visualización	Posible motivo	Acción
Rango elev.	Se ha excedido el campo de medición Enturbiamiento de la prueba Entrada de luz externa en el compartimiento de medición	Si es posible, diluir la prueba o seleccionar otro campo de medición Anillo de obturación colocado? Repetir la determinación con el anillo de obturación colocado
Rango bajo	Se encuentra por debajo del límite del campo de medición	Indicar el resultado como inferior a x mg/l. x = límite inferior del campo de medición; si fuera necesario, seleccionar otro método analítico;
Sistema de la memoria Mode 34	Sin energía para el sistema de la memoria	Cambias la batería. Cancelar los datos con Mode 34.
Señal de advertencia de baterías 	Señal de aviso cada 3 minutos Señal de aviso cada 12 segundos	La capacidad de la batería alcanza para poco tiempo; Cambiar las baterías.
	Señal de aviso, el aparato se apaga automáticamente.	Cambiar las baterías.
Jus Rango elev. E4	El ajuste del valor nominal durante el ajuste personal esta permitido entre 2 valores posibles.	Controlar posibles fallos, p.e. fallos del usuario (realización correcta, cumplir los periodos de reacción,...)
Jus Rango bajo E4	El valor ajustado se encuentra por encima o debajo de los límites	Estándar (pesar, dilución, caducidad, pH...) Repetir el ajuste
Rango elev. E1	El valor máximo o mínimo del campo de medición del método se ha excedido o se encuentra debajo durante al ajuste personal	Realizar un test con un estándar con una concentración mayor/ menor
Rango bajo E1		
E40 Resultado con fallo no se puede ajustar	Si el resultado del test visualiza Overrange/Underrange, un ajuste personal no será posible	Realizar un test con un estándar con una concentración mayor/menor
Zero Incorrecto	Demasiada, poca entrada de luz;	Cubeta para la calibración a cero olvidada? Colocar la cubeta para la calibración a cero, repetir la determinación; Limpiar el compartimiento de medición; Repetir la calibración a cero;

Visualización	Posible motivo	Acción
<p data-bbox="112 183 173 223">???</p> <p data-bbox="106 331 196 359">Ejemplo 1</p> <p data-bbox="112 383 300 478">0,60 mg/l lib Cl ???</p> <p data-bbox="112 563 196 590">Ejemplo 2</p> <p data-bbox="112 614 300 710">Rango bajo ???</p> <p data-bbox="106 874 196 901">Ejemplo 3</p> <p data-bbox="112 925 300 1021">0,60 mg/l lib Cl ???</p>	<p data-bbox="324 175 599 231">No es posible la calculación de un valor (p.e. cloro ligado)</p>	<p data-bbox="619 175 921 279">Realización correcta de la determinación? En caso negativo – repetir la determinación.</p> <p data-bbox="619 331 921 510">Ejemplo 1: Los valores visualizados son entre sí diferentes, pero considerando las tolerancias de los valores, son idénticos. En este caso no hay presencia de cloro ligado.</p> <p data-bbox="619 563 921 821">Ejemplo 2: El valor de cloro libre se encuentre fuera del campo de medición, por ello el aparato no puede calcular el valor de cloro ligado. Puesto que no se ha detectado ningún valor de cloro libre, se puede estimar, que el valor de cloro ligado es igual al valor de cloro total.</p> <p data-bbox="619 874 921 1077">Ejemplo 3: El valor de cloro total se encuentre fuera del campo de medición, por ello el aparato no puede calcular el valor de cloro ligado. En este caso diluir la prueba, para calcular el valor de cloro total.</p>
<p data-bbox="106 1169 263 1220">Error absorbance p.e. T2>T1</p>	<p data-bbox="324 1169 565 1220">Fallo bajo la calibración de fluoruro, p.e. T1 y T2</p>	<p data-bbox="619 1169 921 1220">Repetir la calibración de fluoruro cambiados</p>

3.6.2 Otros problemas

Problema	Posible causa	Procedimiento
El resultado difiere del valor esperado	La conversión no es la correcta	Presione las teclas de flechas para elegir la conversión correcta
No se visualiza la diferenciación: p.e con cloro, falta la elección diferenciado, libre o total	La función de laboratorio se encuentra activada (Profi-mode)	Desactive la función de laboratorio mediante Mode 50
El cuenta atrás automático para la reacción colorea no aparece	El cuenta atrás está desactivado y /o la función de laboratorio se encuentra activada (Profi-mode)	Active el cuenta atrás mediante Mode 13 y desactive la función de laboratorio (Profi-mode) mediante Mode 50
El método parece no existir	El método se ha desactivado del listado de métodos del usuario	Active el método deseado en Mode 60

3.7

CE-Declaración de conformidad

CE - Declaración de conformidad conforme a la NORMA 2004/108/ CE DEL PARLAMENTO Y DEL CONSEJO EUROPEO del 15 de diciembre de 2004

Nombre del fabricante: **Tintometer GmbH**

Schleefstraße 8-12
44287 Dortmund
Alemania

declara, que este producto

Nombre del producto: **Lovibond® MD600**


cumple con las exigencias de la siguiente norma correspondiente a la familia de productos:

DIN EN 61326-1:2006

Resistencia a interferencias correspondiente a las exigencias para aparatos de uso en
áreas industriales (gráfica 2)

Emisión de interferencias conforme a las exigencias para aparatos de clase B

Dortmund, 01 de julio de 2010



Cay-Peter Voss, Gerente

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

The Tintometer Limited

Lovibond House / Solar Way
Solstice Park / Amesbury, SP4 7SZ
Tel.: +44 (0)1980 664800
Fax: +44 (0)1980 625412
sales@tintometer.com
www.lovibond.com

UK

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 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



Se reserva el derecho a cambios técnicos
Impreso en Alemania 08/12

Lovibond® y Tintometer® son marcas
registradas del grupo Tintometer®.