



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
MEDIO RURAL Y AGUA

SECRETARÍA GENERAL DE
MEDIO RURAL

DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA



Instituto Nacional de Investigación
y Tecnología Agraria y Alimentaria

HOW IMPROVE THE H⁺ MEASURED IN CIC IN BASIC SOILS

Ana de la Cruz

Isabel González

Dynamic and Composition of Ecosystem Forests Unit

Department of Forest Protection

CIFOR-INIA

calleja@inia.es



FutMon + ICP Forests Meeting
Working Group on QA/QC in Laboratories
Meeting of the Heads of the Laboratories

12-13 October 2009, Warsaw (Poland)

DETERMINATION OF FREE H⁺

- ✦ Used Method SA10 - ICP-Forest
 - ✧ 1 extraction with BaCl₂·2H₂O
 - ✧ Shake 2 hours
 - ✧ Centrifuge at 3000 rpm for 10 min
 - ✧ Filter ⇒ 100 ml volumetric flask
- ✦ Determination Exchangeable Cations (Ca, Mg, K, Na, Al, Fe, Mn)
 - ✧ ICP-OES Perkin Elmer 2000 DV
- ✦ Determination of Free H⁺
 - ✧ 25 ml extract + 1.25 ml NaF
 - ✧ Tritate: NaOH (0.05 mol·l⁻¹) ⇒ pH = 7.8
- ✦ 2 repetitions per sample
- ✦ Every group of 32 samples
 - 1QC sample acid soil
 - 1QC sample basic soil
 - 2 blanks



DETERMINATION OF FREE H⁺

- ★ Spain Lab
 - CIC ⇒ Passed all samples 6th Ring Test Soil
 - H⁺ ⇒ Passed all samples 6th Ring Test Soil
 - All samples results H⁺ < General mean
- ★ Free H Determination
 - ✧ Spain ⇒ 50% plots pH (CaCl₂) > 6
 - ✧ Problems ⇒ Soils pH (CaCl₂) > 6
 - Extracts CIC with pH (CaCl₂) > 6
 - ⇓
 - mm NaOH titration are overvalued !!



DETERMINATION OF FREE H⁺

★ Advantage to measured H⁺

- ✧ Add NaF
- ✧ German method
 - ✧ Ulrich/Prenzel factor (F)

⇓
pH < 4.8 of BaCl₂ extract

⇓
Spain: pH > 4.8 of BaCl₂ extract

★ Blanks Problems

- ✧ High variability

		4,31
		4,3
4,8	12,2	4,29
4,79		4,28
4,78		4,27
4,77	13	4,26
4,76	13,3	4,25
4,75	13,6	4,24
4,74	13,9	4,23
4,73	14,2	4,22

Table SA10-1: The Ulrich/Prenzel factor (F) for a range of pH_p values (König and Fortman, 1996)

pH	F	pH	F	pH	F	pH	F	pH	F
4,6	18,8	4,1	57,2	3,6	179	3,1	563	2,6	1774
4,59	19,2	4,09	58,5	3,59	183	3,09	576	2,59	1816
4,58	19,6	4,08	59,9	3,58	187	3,08	590	2,58	1858
4,57	20,1	4,07	61,3	3,57	192	3,07	604	2,57	1900
4,56	20,5	4,06	62,7	3,56	196	3,06	618	2,56	1943
4,55	21	4,05	64,1	3,55	201	3,05	632	2,55	1993
4,54	21,4	4,04	65,6	3,54	205	3,04	647	2,54	2035
4,53	21,9	4,03	67,1	3,53	210	3,03	662	2,53	2084
4,52	22,4	4,02	68,6	3,52	215	3,02	677	2,52	2134
4,51	22,9	4,01	70,2	3,51	220	3,01	693	2,51	2183
4,50	23,4	4	71,8	3,5	225	3	709	2,5	2233
4,49	23,9	3,99	73,5	3,49	230	2,99	721	2,49	2289
4,48	24,4	3,98	75,1	3,48	235	2,98	734	2,48	2341
4,47	25	3,97	76,9	3,47	241	2,97	757	2,47	2401
4,46	25,5	3,96	78,6	3,46	246	2,96	778	2,46	2451
4,45	26,1	3,95	80,4	3,45	252	2,95	792	2,45	2511
4,44	26,7	3,94	82,3	3,44	258	2,94	813	2,44	2571
4,43	27,3	3,93	84,2	3,43	264	2,93	827	2,43	2631
4,42	27,9	3,92	86,2	3,42	270	2,92	848	2,42	2691
4,41	28,5	3,91	88,1	3,41	276	2,91	870	2,41	2751
4,4	29,2	3,9	90,1	3,4	283	2,9	891	2,4	2821
4,39	29,8	3,89	92,2	3,39	289	2,89	912	2,39	2881
4,38	30,5	3,88	94,3	3,38	296	2,88	933	2,38	2961
4,37	31,2	3,87	96,5	3,37	303	2,87	954	2,37	3021
4,36	31,9	3,86	98,7	3,36	310	2,86	976	2,36	3091
4,35	32,6	3,85	101	3,35	317	2,85	997	2,35	3161
4,34	33,4	3,84	103	3,34	325	2,84	1024	2,34	3241
4,33	34,1	3,83	106	3,33	332	2,83	1046	2,33	3311
4,32	34,9	3,82	108	3,32	340	2,82	1067	2,32	3391
4,31	35,7	3,81	111	3,31	348	2,81	1095	2,31	3471
4,3	36,5	3,8	113	3,3	356	2,8	1117	2,30	3551
4,29	37,3	3,79	116	3,29	364	2,79	1145	2,29	3631
4,28	38,2	3,78	118	3,28	373	2,78	1173	2,28	3721
4,27	39	3,77	121	3,27	381	2,77	1202	2,27	3801
4,26	39,9	3,76	124	3,26	390	2,76	1230	2,26	3891
4,25	40,8	3,75	127	3,25	399	2,75	1258	2,25	3981
4,24	41,7	3,74	130	3,24	408	2,74	1286	2,24	4071
4,23	42,7	3,73	133	3,23	418	2,73	1315	2,23	4171
4,22	43,9	3,72	136	3,22	430	2,72	1350	2,22	4271
4,21	44,7	3,71	139	3,21	438	2,71	1378	2,21	4371
4,20	45,1	3,70	142	3,20	448	2,70	1413	2,20	4471



DETERMINATION OF FREE H⁺

- ✦ Blanks?
- ✦ Any lab use same method?



THANK YOU

