

Table S1 Hydrochemistry and stable isotopes in thermal spring samples.

Thermal spring code	T (°C)	pH	EC (µS/cm)	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SiO ₂	δD (‰)	δ ¹⁸ O (‰)	Classification
W01	49.2	7.79	707	161.69	5.13	1.28	24.34	6.12	0.09	75.68	0 *	296.64	35.1	-48.9	-7.3	HCO ₃ -Na
W02	60.4	8.04	532	133.35	4.78	0.32	20.32	5.75	0.19	45.43	29.47	274.91	44.2	-51.5	-7.5	HCO ₃ -Na
W03	90	7.89	442	124.18	6.02	0.09	9.49	8.82	0.00	51.45	0 *	180.53	54	-56.3	-8.7	HCO ₃ -Na
W04	82.1	7.9	2783	89.25	3.07	0.06	5.12	8.33	0.00	45.45	0.00	149.82	47.7	-53.2	-7.9	HCO ₃ •SO ₄ -Na
W05	66.6	7.61	514	90.61	4.32	0.25	42.53	14.83	0.00	186.77	0.00	139.33	39.1	-48	-7.1	HCO ₃ •SO ₄ -Na•Ca
W06	59	8	536	123.57	5.00	2.82	30.98	4.64	0.30	23.89	39.79	301.13	39	-46.1	-7	HCO ₃ -Na
W07	71.9	7.49	1112	218.00	12.46	3.29	56.81	5.24	0.00	155.76	0 *	501.13	59.3	-45.4	-6.8	HCO ₃ -Na
W08	54.2	7.75	1298	242.23	12.96	4.61	53.48	8.18	0.00	418.93	0 *	316.86	29.6	-45.3	-6.9	HCO ₃ •SO ₄ -Na
W09	76.2	8.07	850	183.25	9.21	0.71	21.66	6.89	0.00	187.76	47.16	201.50	51.8	-45.1	-6.8	HCO ₃ •SO ₄ -Na
W10	36.7	7.54	1329	228.40	9.95	0.91	95.12	14.65	0.00	426.57	0.00	373.79	44.1	-46.7	-7.4	HCO ₃ •SO ₄ -Na•Ca
W11	54.8	7.7	670	149.50	4.93	0.26	20.25	8.10	0.19	205.27	0.00	182.03	25.5	-46.1	-7.1	HCO ₃ •SO ₄ -Na
W12	57.7	7.8	437	103.94	3.79	0.14	20.07	8.46	0.00	105.90	0.00	164.80	30.3	-49.6	-7.3	HCO ₃ •SO ₄ -Na
W13	59	7.61	348	93.61	3.53	0.69	13.96	11.21	2.69	69.28	0.00	171.54	35	-43.3	-6.3	HCO ₃ •SO ₄ -Na
W14	48.2	7.64	970	188.38	4.59	0.13	27.36	126.88	0.05	173.39	0.00	128.84	29.2	-45.4	-6.3	Cl•SO ₄ •HCO ₃ -Na
W15	59.4	7.83	446	116.65	4.62	0.09	7.60	11.94	0.10	69.60	0.00	196.26	37.4	-49.2	-7	HCO ₃ •SO ₄ -Na
W16	75.2	7.84	594	135.36	3.20	0.10	6.72	21.67	0.00	123.11	0.00	155.81	30.5	-48.6	-7.3	SO ₄ •HCO ₃ -Na
W17	58.7	8.01	478	127.78	4.49	0.27	13.78	10.45	0.00	55.80	30.95	205.25	34.9	-48.8	-7.1	HCO ₃ -Na
W18	60.6	7.85	497	121.36	2.89	0.21	13.07	10.79	0.15	113.58	0.00	162.55	28.7	-49	-7.2	HCO ₃ •SO ₄ -Na
W19	54.9	7.97	185.4	74.09	2.55	0.07	5.91	3.23	0.00	16.95	0.00	142.33	44.7	-53.8	-8.2	HCO ₃ -Na
W20	68.3	8.23	905	194.77	9.08	0.35	30.50	9.49	0.00	172.26	29.47	303.38	49.4	-48.5	-7	HCO ₃ •SO ₄ -Na

W21	48	7.36	7480	1052.04	67.40	3.21	548.95	3172.96	0.49	102.91	0.00	157.31	38.3	-43.1	-6.5	Cl-Na•Ca
W22	65.7	7.21	18150	2320.00	79.80	10.30	1913.00	9405.20	5.59	368.43	0.00	83.15	37.9	-37.6	-5.5	Cl-Na•Ca
W23	65.1	7.01	7730	1296.17	41.95	1.74	389.49	3342.67	1.27	64.17	0.00	35.96	29.8	-42.5	-6.2	Cl-Na•Ca
W24	70	7.97	541	173.92	5.01	0.11	33.64	23.48	0.00	75.70	14.74	314.61	33.2	-45.2	-6.5	HCO ₃ -Na
W25	63.5	8.13	787	187.36	6.89	0.49	18.99	13.66	0.00	98.32	32.42	330.34	39.7	-46.2	-6.3	HCO ₃ -Na
W26	45	7.31	2534	409.17	14.72	0.24	108.44	873.56	0.08	62.59	0.00	51.69	31.7	-46.4	-6.8	Cl-Na
W27	60	7.61	2384	79.96	2.21	0.07	6.08	17.10	0.00	25.36	0.00	140.83	31.9	-50.2	-7.3	HCO ₃ -Na
W28	83	7.98	336	96.74	4.64	0.32	13.22	7.73	0.33	8.02	19.16	223.97	36.1	-48.7	-7.6	HCO ₃ -Na
W29	81	7.95	349	99.61	3.83	0.08	5.92	12.58	0.00	72.96	0 *	128.84	43.2	-47.1	-7.5	HCO ₃ •SO ₄ -Na
W30	25	7.54	619	14.84	0.83	3.52	125.37	4.42	0.00	208.86	0.00	211.99	18.1	-41.9	-6.9	SO ₄ •HCO ₃ -Ca

Table S2 Trace elements in thermal spring samples.

Thermal spring code	Li	Be	Ti	V	Mn	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Mo	Cd	Sb
µg/L													
W01	125	2.46	13.5	0.48	410	0.386	0.165	2.16	0.542	3.45	63.5	0.086	0.038
W02	253	1.77	12.8	0.204	61.7	0.242	0.046	0.956	0.39	1.64	29.4	0.021	0.099
W03	445	1.05	15.8	0.263	9.21	0.232	0.04	0.55	0.315	1.28	17.6	0.023	0.157
W04	133	0.232	12.1	0.628	0.778	0.163	0.016	0.308	0.457	4.17	43.8	0.068	0.122
W05	112	0.232	10.6	0.43	6.91	0.263	0.193	3.13	0.876	2.33	38.5	0.045	1.9
W06	376	1.25	10.8	1.06	1.09	0.217	0.173	9.99	10.1	11.1	8	0.067	1.85
W07	799	11.2	17.2	0.38	487	0.278	0.362	6.02	1.22	3.78	1.93	0.024	2.42
W08	1115	2.28	7.67	0.522	81.7	0.329	0.365	5.75	2.17	3.37	1.77	0.022	1.41
W09	1109	1.51	15.7	0.414	58.7	0.342	0.085	1.33	1.07	2.03	5.82	0.046	0.018
W10	629	9.64	16.6	1.18	456	0.46	0.538	8.07	2.32	2.29	8.11	0.023	<0.002
W11	487	1.44	8.44	0.54	39.5	0.271	0.085	1.26	1.49	1.23	11.2	0.044	<0.002
W12	138	0.444	11.3	0.501	44.7	0.302	0.093	1.24	1.04	1	14.4	0.045	1.54
W13	106	0.533	8.61	0.566	45	0.322	0.02	0.946	0.786	4.21	14	0.044	0.194
W14	281	0.111	8.74	4.18	3.28	0.38	0.102	2.13	0.856	3.01	17.9	0.024	0.169
W15	112	0.325	9.8	0.465	3.02	0.264	0.04	0.383	1.25	1.28	22.8	<0.002	0.23
W16	110	0.113	9.19	0.854	6.69	0.061	0.017	0.291	0.929	1.08	23.5	0.045	0.149
W17	246	0.88	10.2	0.343	50.2	0.114	0.017	0.956	0.568	1.18	12	0.022	0.052
W18	217	0.346	6.37	0.381	54.1	0.181	0.035	0.81	0.642	1.81	15.6	0.046	0.036
W19	174	0.557	11	0.112	11.1	0.022	0.033	0.249	0.115	1.19	26.7	0.045	0.025
W20	658	2.63	14.8	0.215	120	0.551	0.148	2.04	1.02	1.42	16.8	0.024	0.075
W21	1540	0.383	13.1	112	412	8.15	2.78	35.9	2.55	1.11	13.1	0.046	0.159
W22	1364	0.632	12.7	96.4	658	2.71	6.35	101	4.96	1.96	3.79	0.168	0.338

W23	1575	0.116	13.5	61.5	48.4	3.25	1.93	31.6	2.15	15.1	5.65	0.047	0.099
W24	128	0.417	11.9	2.48	0.521	0.528	0.053	0.442	0.605	1.36	18.6	0.02	0.032
W25	205	0.792	14.6	1.62	124	0.44	0.095	1.16	1.23	7.8	18.6	0.135	0.035
W26	401	0.111	13.5	28.3	66.1	2.64	0.501	7.92	1.32	0.41	17.8	0.09	0.105
W27	96.3	0.223	12.9	1.16	0.385	0.324	0.008	0.267	0.322	1.53	18.9	0.088	0.017
W28	281	1.46	14.2	0.748	174	0.395	0.079	0.981	0.535	0.935	4.82	<0.002	0.933
W29	237	0.116	15.9	1.22	1.37	0.172	0.015	0.301	0.602	0.422	15.3	0.068	0.063
W30	25.1	0.342	7.5	0.476	94.6	0.334	0.759	12.9	4.56	4.35	5.22	0.068	0.009

Thermal	Ba	Tl	Pb	Th	U	Sr	Ag	B	Sn	Ca	Mg	Fe	Al
spring code	µg/L												
W01	24.8	0.104	0.102	0.004	0.258	679	<0.002	52.4	<0.002	37500	1204	8.63	8.55
W02	25.5	0.12	0.114	<0.002	0.14	424	<0.002	33	0.051	18500	296	7.93	8.98
W03	29.6	0.203	0.136	0.005	0.017	181	0.005	55.7	0.068	6380	35.1	1.63	45.4
W04	2.27	0.07	0.143	0.005	0.022	77.6	0.011	36.9	0.056	2910	8.64	4.65	67.1
W05	11.3	0.081	0.044	0.005	0.008	551	0.005	32.1	0.028	42700	239	9.6	5.74
W06	5.85	0.051	0.218	0.01	0.39	245	0.005	46.5	0.362	35400	3300	14.2	11.9
W07	79.1	0.459	0.074	0.003	0.009	1359	0.006	47	0.002	98200	3891	132	26.3
W08	35.7	0.521	0.028	<0.002	0.062	1840	0.005	225	0.014	87300	5194	54.8	5.31
W09	38.8	0.353	0.052	0.003	0.015	571	0.006	209	0.03	19900	697	16	8.35
W10	24.4	0.235	0.088	0.002	0.855	2514	0.004	189	0.014	137000	954	161	3.88
W11	9.72	0.074	0.037	0.004	0.486	531	0.005	132	0.036	17400	178	0.556	8.47
W12	69.1	0.081	0.055	0.005	0.003	542	0.005	51.4	0.04	18300	126	2.64	6.76
W13	4.26	0.147	0.067	0.003	0.064	304	0.005	87.1	0.066	12600	708	3.53	9.99
W14	17.5	<0.002	0.666	0.005	0.014	1009	0.006	415	0.069	29000	128	7.73	24.6
W15	13	0.12	0.107	0.005	0.002	227	0.005	97.6	0.039	5670	51.3	4.47	16.6

W16	5.31	0.079	0.083	0.003	0.006	250	<0.002	139	0.163	5470	56.2	1.96	55.6
W17	3.81	0.078	0.055	0.003	0.022	252	0.005	70.6	0.04	12100	250	11.8	5.21
W18	5.93	0.03	0.051	<0.002	0.014	297	<0.002	67	0.028	12200	175	1.17	14.2
W19	0.627	0.048	0.102	0.005	0.061	75	0.005	14.8	0.027	3730	6.54	2.09	12
W20	47.2	0.305	0.117	0.003	0.039	617	0.006	72	0.014	30700	365	46.8	4.06
W21	287	1.11	2.44	<0.002	1.7	23620	0.006	152	0.036	627000	3531	7.96	1.32
W22	324	1.18	2.51	<0.002	0.003	44365	<0.002	85.4	0.05	2087000	11977	79.3	28.1
W23	115	0.647	2.6	0.008	0.004	14391	0.017	77.2	0.027	462000	1041	1.15	6.97
W24	1.41	0.054	0.216	0.007	0.009	195	<0.002	53.1	0.037	5290	64.1	3.94	23.7
W25	80.7	0.124	0.116	0.008	0.157	467	0.006	75	0.108	17400	477	1.96	7.22
W26	224	0.235	1.67	0.003	0.031	5128	<0.002	34.5	<0.002	123000	228	5.68	2.25
W27	1.38	0.028	0.067	0.003	0.009	98.7	<0.002	24.7	0.079	3620	21.4	0.899	21.1
W28	19.9	0.052	0.075	0.003	0.017	339	<0.002	28	0.053	11700	270	86.5	15.2
W29	1.08	0.087	0.071	0.003	0.02	109	0.006	80.2	0.014	3810	13.4	1.87	42.6
W30	21.2	0.007	0.453	0.003	1.4	1326	0.012	5.16	0.094	171000	4299	413	3.54