

Zi, J.W., Sheppard, S., Muhling, J.R., and Rasmussen, B., 2021, Refining the Paleoproterozoic tectonothermal history of the Penokean Orogen: New U-Pb age constraints from the Pembine-Wausau terrane, Wisconsin, USA: GSA Bulletin, <https://doi.org/10.1130/B36114.1>.

## Supplemental Material

**Figure S1.** Petrographic photomicrographs of the studied rocks

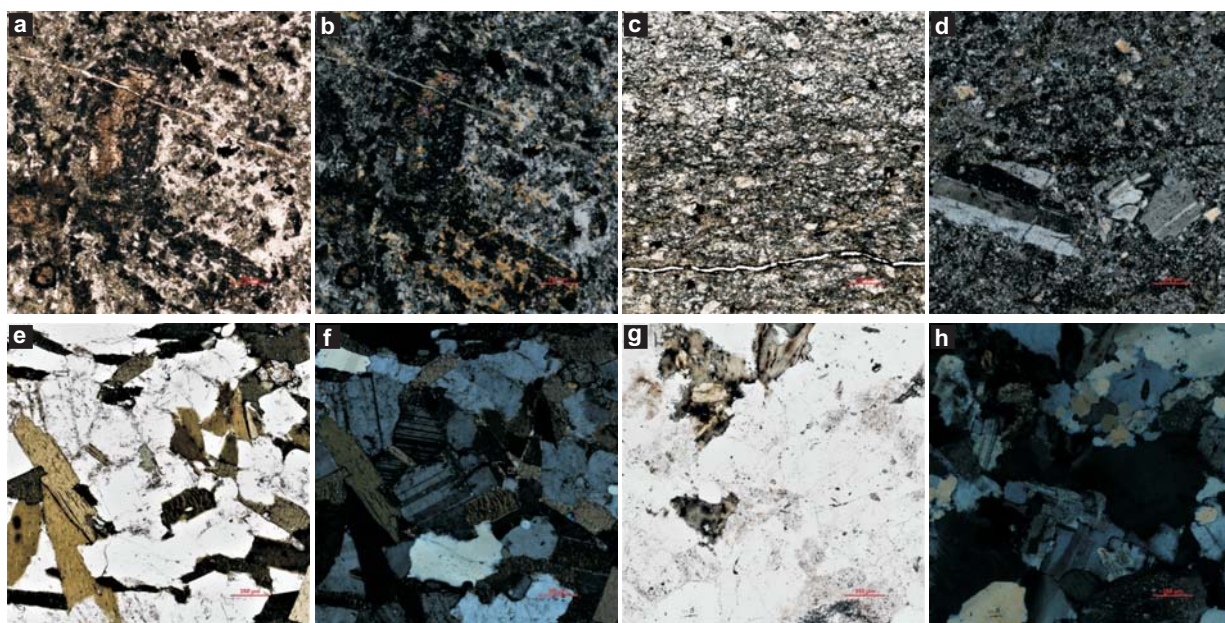
**Figures S2–S4.** Backscattered electron (BSE) images of dated zircon grains

**Table S1.** Summary of locations, descriptions and geochronology results of dated samples

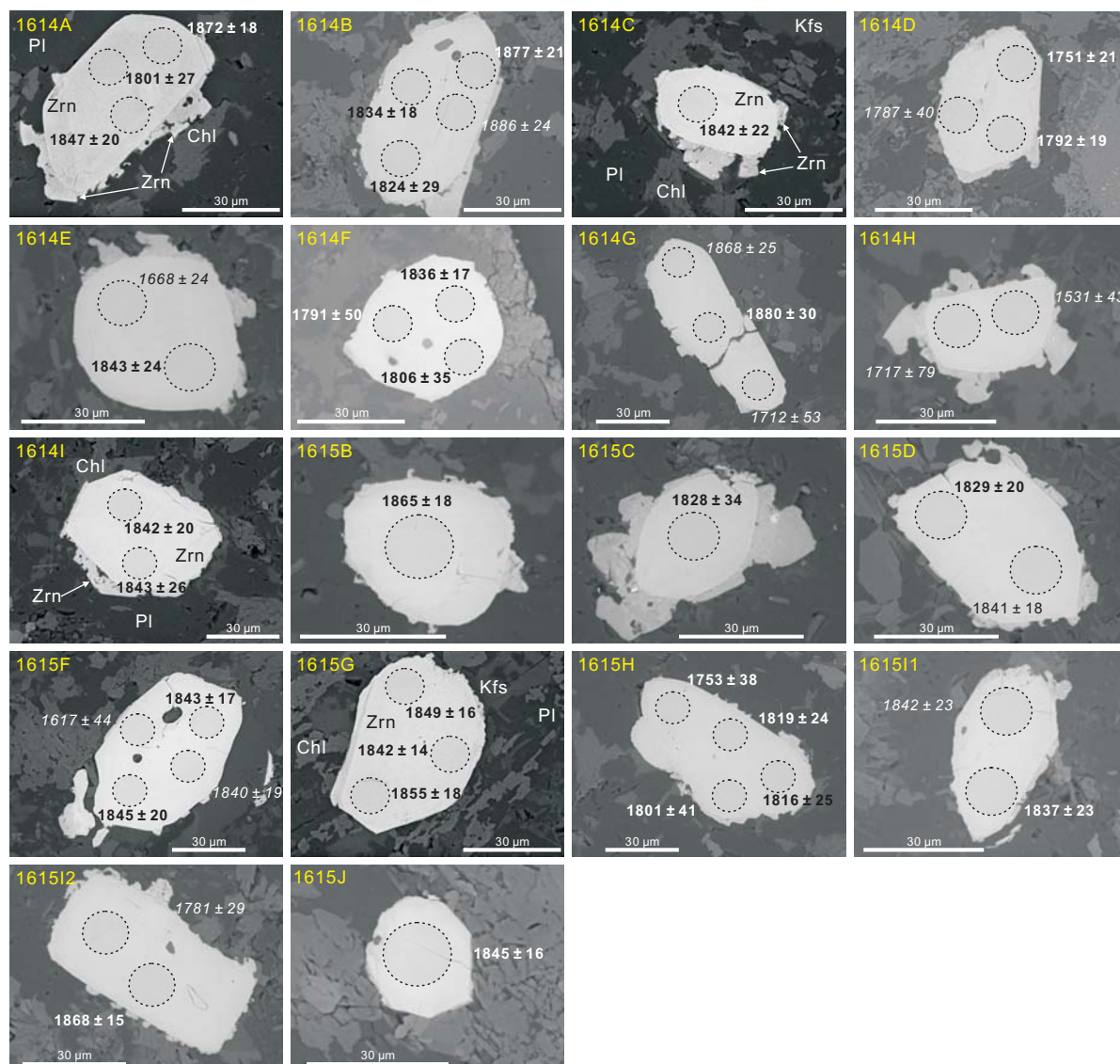
**Table S2.** SHRIMP setup and operating parameters for all analytical sessions

**Table S3–S7.** SHRIMP U-Pb data tables

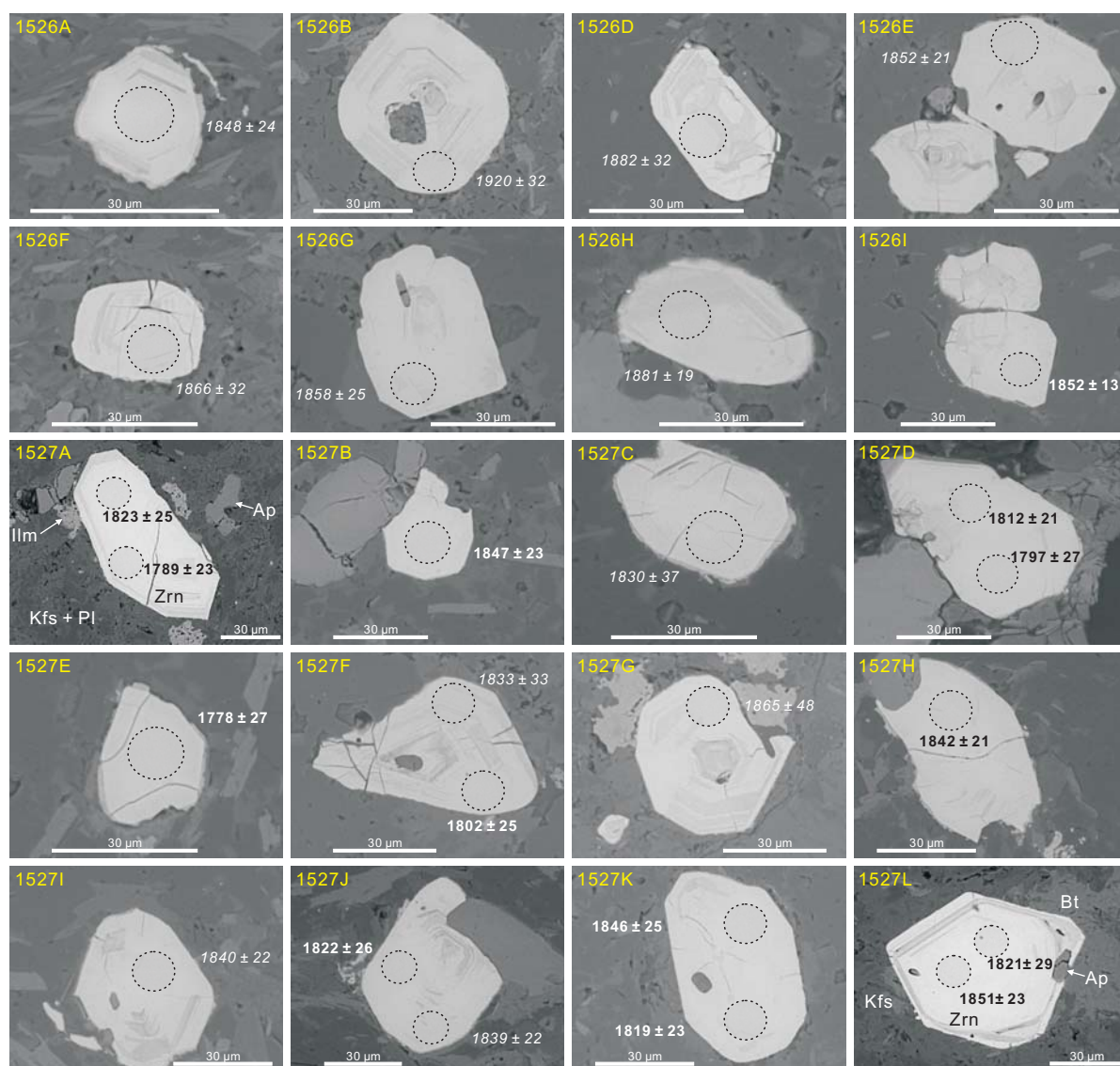
**Table S8–S11.** Chlorite chemistry data tables



**Fig. S1** Petrographic photomicrographs of the meta-rhyodacite (a-b) and meta-dacite (c-d) of the Beecher Formation, and tonalitic intrusive rocks of the Dunbar Gneiss (e-f) and the Newingham Tonalite (g-h), under plane polarized light (a, c, e, g) and cross polarized light (b, d, f, h).



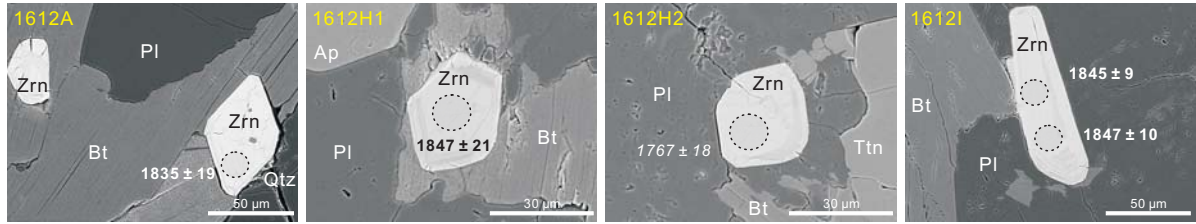
**Fig. S2** Backscattered electron images of dated zircon grains from the Beecher Formation meta-rhyodacite (190615-2). Dashed circles represent SHRIMP analytical spots. The  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  date (with  $1\sigma$  error) is given next to each spot. Dates in *italic* record  $>5\%$  discordance or  $>1\%$  common Pb correction and are considered unreliable.



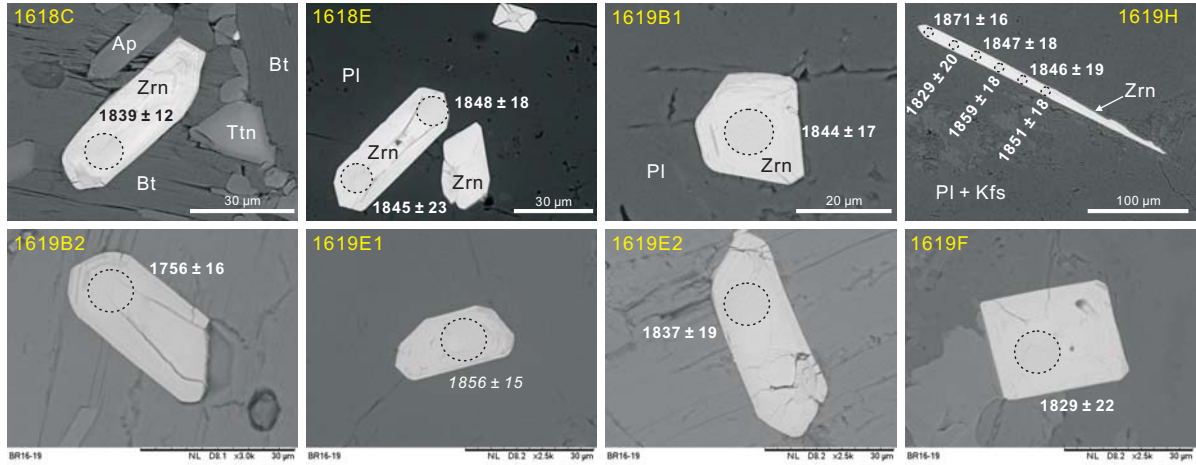
**Fig. S3** Backscattered electron images of dated zircon grains from the Beecher Formation meta-dacite (190615-4). Other notes as in Fig. S2.



### Dunbar Gneiss (190615-5)



### Newingham Tonalite (190615-6)



**Fig. S4** Backscattered electron images of dated zircon grains from the Dunbar Gneiss (190615-4) and Newingham Tonalite (190615-6). Other notes as in Fig. S2.

**TABLE S1. SUMMARY OF LOCATIONS, DESCRIPTIONS AND GEOCHRONOLOGY RESULTS OF DATED SAMPLES**

Sample ID	Location (datum = NAD 1983)	Stratigraphic unit	Description	Geochronology results
190615-2	-88.074522° 45.563108°	Beecker Formation	Massive, gray, porphyritic meta-rhyodacite; strong static recrystallization evident in thin section; abundant secondary sericite and epidote; sample is free of inclusions or veins	1845 ± 7 Ma (zircon) 1775 ± 23 Ma (zircon)
190615-4	-87.855219° 45.564458°	Beecker Formation	Pale grey meta-dacite; plagioclase crystals up to a few millimeters in diameter in parts, locally crystal rich; in part medium-bedded, thinly laminated; strongly recrystallized; sample is free of inclusions or veins	1780-1850 Ma (zircon) 1775 ± 25 Ma (monazite)
190615-5	-88.198939° 45.679753°	Dunbar Gneiss	Weakly foliated, medium- to coarse-grained, porphyritic metatonalite or metagranodiorite; low-strain outcrop free of inclusions or veins; medium-grade metamorphic overprint evident in thin section	1845 ± 7 Ma (zircon) 1783 ± 14 Ma (zircon)
190615-6	-88.039181° 45.623064°	Newingham Tonalite	Massive to weakly foliated, pale grey metagranodiorite to metatonalite; sample is free of veins or inclusions; medium-grade metamorphic overprint evident in thin section	1847 ± 10 Ma (zircon)

**TABLE S2. SHRIMP SETUP AND OPERATING PARAMETERS FOR ALL ANALYTICAL SESSIONS**

Session	Mount ID	Sample ID	Mineral	Kohler aperture (μm)	Primary spot size (μm)	Intensity of O <sub>2</sub> <sup>-</sup> primary beam (nA)	Mass resolution M/ΔM (1%)	Number of scans	Number of Pb/U standard	Pb/U standard & external precision (1σ, %)	<sup>207</sup> Pb/ <sup>206</sup> Pb IMF reference (observed value)
1	BR15-26	190615-4	Zircon	50	12	-0.4	5060	8	11/11	BR266 (1.44)	OG1 (3460 ± 7 Ma, <i>n</i> = 6)
2	BR15-30	190615-4	Monazite	50	12	-0.5	5500	8	15/16	French (1.00)	Z2908 (1794 ± 6 Ma, <i>n</i> = 6)
3	BR15-30	190615-4	Monazite	30	10	-0.3	5000	8	10/13	French (4.27)	Z2908 (1788 ± 7 Ma, <i>n</i> = 5)
4	BR16-14 BR16-15 BR16-18	190615-2 190615-2 190615-6	Zircon	50	12	-0.7	5500	7	13/15	BR266 (1.00)	OG1 (3456 ± 8 Ma, <i>n</i> = 9)
5	BR16-11 BR16-12 BR16-18	190615-5 190615-5 190615-6	Zircon	30	10	-0.4	5400	8	13/17	BR266 (2.26)	OG1 (3469 ± 7 Ma, <i>n</i> = 10)
6	BR15-27 BR16-19	190615-4 190615-6	Zircon	50	12	-0.5	5170	8	21/22	BR266 (1.00)	OG1 (3467 ± 8 Ma, <i>n</i> = 7)

**TABLE S3. SHRIMP U-PB DATA FOR ZIRCON IN META-RHYODACITE SAMPLE 190615-2 FROM THE BEECHER FORMATION**

Analysis No.	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$f_{206}$ (%) <sup>*</sup>	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}^{\dagger}$	$\pm 1\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 1\sigma$	$^{208}\text{Pb}/^{232}\text{Th}$	$\pm 1\sigma$	Disc. (%) <sup>§</sup>	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Age (Ma)	$\pm 1\sigma$
<b><i>Main group (<math>1842 \pm 7</math> Ma, <math>n = 32</math>, <math>MSWD = 0.98</math>)</i></b>															
1614G.1-3	112	20	0.18	-0.15	0.1150	0.0019	0.323	0.006	5.12	0.12	0.097	0.005	4	1880	30
1614B.1-4	247	57	0.23	0.11	0.1148	0.0014	0.323	0.006	5.12	0.11	0.084	0.003	4	1877	21
1614A.1-2	303	74	0.25	-0.06	0.1145	0.0011	0.327	0.008	5.16	0.14	0.100	0.003	3	1872	18
1615I.1-2a	508	163	0.32	-0.05	0.1143	0.0010	0.337	0.007	5.31	0.12	0.098	0.003	0	1868	15
1615B.1-1	304	91	0.30	0.00	0.1140	0.0011	0.321	0.004	5.05	0.08	0.093	0.002	4	1865	18
1615G.1-3	379	63	0.17	0.10	0.1134	0.0012	0.322	0.007	5.03	0.13	0.089	0.004	3	1855	18
1615G.1-1	422	82	0.19	0.10	0.1131	0.0010	0.341	0.019	5.32	0.30	0.088	0.006	-2	1849	16
1614A.1-3	313	78	0.25	-0.13	0.1129	0.0013	0.326	0.007	5.07	0.12	0.096	0.004	2	1847	20
1615J.1-1	442	140	0.32	0.10	0.1128	0.0010	0.327	0.004	5.09	0.08	0.092	0.002	1	1845	16
1615F.1-2	248	60	0.24	-0.04	0.1128	0.0012	0.328	0.006	5.10	0.11	0.098	0.003	1	1845	20
1615F.1-1	382	111	0.29	0.03	0.1127	0.0011	0.333	0.004	5.18	0.08	0.096	0.002	-1	1843	17
1614I.1-2	494	105	0.21	0.02	0.1127	0.0016	0.319	0.004	4.95	0.09	0.089	0.002	3	1843	26
1614E.1-2	238	56	0.23	0.31	0.1127	0.0015	0.329	0.005	5.12	0.10	0.085	0.004	0	1843	24
1614C.1-2	290	67	0.23	0.14	0.1126	0.0013	0.344	0.033	5.34	0.51	0.087	0.009	-3	1842	22
1615G.1-2	667	157	0.23	0.07	0.1126	0.0009	0.331	0.008	5.15	0.13	0.088	0.003	0	1842	14
1614I.1-1	307	78	0.26	0.09	0.1126	0.0012	0.320	0.010	4.97	0.16	0.094	0.004	3	1842	20
1615D.1-2	268	72	0.27	0.00	0.1125	0.0011	0.323	0.005	5.01	0.08	0.091	0.004	2	1841	18
1614I.2-2	290	68	0.24	0.20	0.1124	0.0014	0.313	0.004	4.86	0.09	0.081	0.003	4	1838	22
1615I.1-2	252	80	0.32	0.19	0.1123	0.0014	0.330	0.007	5.11	0.12	0.092	0.004	0	1837	23
1614F.1-2	493	166	0.34	0.13	0.1123	0.0011	0.320	0.004	4.95	0.08	0.087	0.003	3	1836	17
1614B.1-2	342	89	0.26	0.05	0.1121	0.0011	0.328	0.006	5.07	0.11	0.092	0.003	0	1834	18
1615D.1-1	313	86	0.28	0.12	0.1118	0.0012	0.315	0.004	4.86	0.08	0.085	0.002	3	1829	20
1615C.1-1	226	49	0.22	0.19	0.1117	0.0021	0.325	0.005	5.01	0.12	0.088	0.005	1	1828	34
1614B.1-1	209	40	0.19	0.41	0.1115	0.0018	0.321	0.005	4.93	0.11	0.080	0.006	2	1824	29
1615H.1-2	244	68	0.28	0.13	0.1112	0.0015	0.324	0.008	4.96	0.14	0.087	0.003	1	1819	24
1615H.1-4	186	33	0.18	0.06	0.1110	0.0015	0.338	0.012	5.17	0.19	0.087	0.007	-3	1816	25



1614F.1-3	359	106	0.29	0.00	0.1104	0.0021	0.328	0.004	4.99	0.12	0.092	0.002	-1	1806	35
1614A.1-1	169	29	0.17	0.20	0.1101	0.0016	0.325	0.007	4.93	0.13	0.087	0.005	-1	1801	27
1615H.1-3	222	39	0.18	0.00	0.1101	0.0025	0.337	0.009	5.11	0.17	0.091	0.003	-4	1801	41
1614A.1-4	195	37	0.19	0.41	0.1098	0.0025	0.323	0.009	4.89	0.18	0.075	0.006	-1	1795	42
1614D.1-2	413	103	0.25	0.17	0.1095	0.0011	0.323	0.009	4.87	0.14	0.083	0.004	-1	1792	18
1614F.1-1	250	59	0.24	0.22	0.1095	0.0030	0.322	0.006	4.86	0.16	0.083	0.004	0	1791	50
<i>Young outliers</i>															
1615H.1-1	183	51	0.28	0.73	0.1073	0.0022	0.324	0.005	4.78	0.12	0.081	0.005	-3	1753	38
1614D.1-1	382	68	0.18	0.23	0.1071	0.0012	0.322	0.006	4.75	0.10	0.079	0.004	-3	1751	21
<i>Rejected analyses</i>															
1614G.1-2	301	80	0.27	1.85	0.1048	0.0030	0.295	0.007	4.27	0.16	0.067	0.008	3	1712	53
1614D.1-3	368	84	0.23	0.14	0.1092	0.0024	0.287	0.010	4.33	0.18	0.069	0.004	9	1787	40
1614B.1-3	210	45	0.21	-0.14	0.1154	0.0016	0.305	0.005	4.85	0.10	0.091	0.005	9	1886	24
1614I.1-3	272	77	0.28	0.03	0.1122	0.0019	0.292	0.007	4.52	0.13	0.085	0.003	10	1835	31
1614I.2-1	238	52	0.22	0.25	0.1088	0.0014	0.278	0.004	4.17	0.08	0.073	0.003	11	1779	24
1614I.1-4	593	239	0.40	0.06	0.1118	0.0010	0.277	0.003	4.27	0.06	0.079	0.004	14	1828	16
1615I.1-1a	703	298	0.42	0.86	0.1089	0.0017	0.254	0.006	3.82	0.10	0.072	0.003	18	1781	29
1614H.1-2	283	66	0.24	0.16	0.1052	0.0045	0.240	0.003	3.48	0.16	0.069	0.002	19	1717	79
1614C.1-1	255	121	0.47	0.54	0.1067	0.0019	0.218	0.010	3.20	0.16	0.032	0.003	27	1743	32
1614C.1-3	334	130	0.39	0.57	0.1037	0.0017	0.178	0.005	2.54	0.08	0.042	0.0025	38	1690	30
1615F.1-4	210	44	0.21	0.77	0.0996	0.0023	0.159	0.008	2.18	0.12	0.041	0.0042	41	1617	44
1614E.1-1	587	382	0.65	0.52	0.1024	0.0014	0.151	0.002	2.13	0.04	0.030	0.0012	46	1668	24
1614H.1-1	1474	1040	0.71	0.77	0.0951	0.0022	0.108	0.003	1.42	0.05	0.023	0.0026	57	1531	43

*Note:* Analyses are sorted by descending  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  date, except those rejected due to high common Pb or large discordance.

\*  $f_{206}$  is the proportion of common Pb in  $^{206}\text{Pb}$ , determined using the measured  $^{204}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  and a common Pb composition from the Stacey-Kramers (1975) model at the approximate age of the sample.

† All Pb isotope data and  $t[^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}]$  have been corrected for common Pb.

§ Disc. is apparent discordance, as  $100 \cdot (t[^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}] - t[^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}]) / t[^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}]$ .

**TABLE S4. SHRIMP U-PB DATA FOR ZIRCON IN META-DACITE SAMPLE 190615-4 FROM THE BEECHER FORMATION**

Analysis No.	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$f_{206} (\%)^*$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}^\dagger$	$\pm 1\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm$	$^{208}\text{Pb}/^{232}\text{Th}$	$\pm 1\sigma$	Disc. (%) <sup>§</sup>	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Age (Ma)	$\pm 1\sigma$
<i>Age spreading from ca. 1850 Ma to 1780 Ma</i>															
1526I.1-1	493	180	0.37	-0.02	0.1132	0.0008	0.325	0.005	5.07	0.08	0.090	0.002	2	1852	13
1527L.1-1	309	105	0.34	0.04	0.1132	0.0015	0.318	0.005	4.96	0.09	0.090	0.002	4	1851	23
1527B.1-1	287	96	0.34	0.00	0.1130	0.0014	0.319	0.005	4.97	0.09	0.087	0.002	3	1847	23
1527K.1-1	238	69	0.29	-0.05	0.1129	0.0015	0.318	0.005	4.95	0.10	0.094	0.003	3	1846	25
1527H.1-1	389	173	0.45	0.06	0.1126	0.0013	0.316	0.004	4.90	0.08	0.082	0.002	4	1842	21
1527A.1-1	297	65	0.22	0.12	0.1115	0.0015	0.325	0.005	5.00	0.10	0.088	0.003	0	1823	25
1527J.1-1	244	64	0.26	0.10	0.1114	0.0016	0.322	0.005	4.95	0.10	0.086	0.004	1	1822	26
1527L.1-2	206	61	0.30	0.12	0.1113	0.0018	0.311	0.005	4.77	0.11	0.086	0.003	4	1821	29
1527K.1-2	426	144	0.34	0.18	0.1112	0.0014	0.306	0.004	4.69	0.08	0.081	0.002	5	1819	23
1527D.1-1	379	98	0.26	-0.06	0.1107	0.0013	0.328	0.005	5.01	0.08	0.090	0.002	-1	1812	21
1527F.1-1	358	109	0.31	0.18	0.1101	0.0015	0.316	0.004	4.80	0.09	0.088	0.003	2	1802	25
1527D.1-2	423	131	0.31	0.74	0.1098	0.0016	0.324	0.004	4.91	0.09	0.086	0.005	-1	1797	27
1527A.1-2	322	132	0.41	0.08	0.1094	0.0014	0.317	0.005	4.77	0.09	0.081	0.003	1	1789	23
1527E.1-1	379	151	0.40	0.45	0.1087	0.0016	0.314	0.004	4.71	0.09	0.060	0.003	1	1778	27
<i>Rejected analyses</i>															
1527I.1-1	299	112	0.37	0.00	0.1125	0.0014	0.309	0.005	4.79	0.09	0.063	0.002	6	1840	22
1527J.1-2	361	108	0.30	0.03	0.1124	0.0013	0.303	0.004	4.70	0.08	0.082	0.002	7	1839	22
1526J.1-1	391	204	0.52	0.98	0.1148	0.0023	0.189	0.004	2.99	0.09	0.033	0.002	41	1877	36
1526D.1-1	409	184	0.45	1.57	0.1151	0.0021	0.228	0.006	3.61	0.11	0.052	0.003	30	1882	32
1526B.1-1	298	118	0.40	1.23	0.1176	0.0021	0.247	0.006	4.00	0.11	0.065	0.003	26	1920	32
1526F.1-1	415	230	0.55	0.82	0.1141	0.0020	0.249	0.005	3.92	0.10	0.047	0.002	23	1866	32
1526H.1-1	292	138	0.47	0.11	0.1150	0.0012	0.262	0.005	4.16	0.09	0.055	0.002	20	1881	19
1526A.1-1	293	159	0.54	0.46	0.1130	0.0015	0.262	0.006	4.09	0.11	0.050	0.002	19	1848	24
1526E.1-1	300	90	0.30	0.45	0.1133	0.0013	0.281	0.008	4.39	0.13	0.074	0.003	14	1852	21
1526G.1-1	339	114	0.34	0.69	0.1136	0.0016	0.285	0.008	4.46	0.14	0.061	0.003	13	1858	25
1526F.2-1	272	90	0.33	0.92	0.1132	0.0017	0.285	0.005	4.45	0.10	0.077	0.004	13	1852	28

1527C.1-1	296	292	0.99	0.84	0.1119	0.0023	0.269	0.004	4.16	0.10	0.031	0.002	16	1830	37
1527F.1-2	419	103	0.25	0.91	0.1121	0.0020	0.260	0.004	4.02	0.09	0.068	0.004	19	1833	33
1527G.1-1	345	153	0.44	1.10	0.1141	0.0030	0.234	0.005	3.68	0.12	0.049	0.003	27	1865	48
1527H.1-2	2134	435	0.20	2.00	0.1036	0.0033	0.156	0.004	2.23	0.09	0.063	0.005	45	1690	58

---

Footnotes as in Table S3.

---

**TABLE S5. SHRIMP U-PB DATA FOR MONAZITE IN META-DACITE SAMPLE 190615-4 FROM THE BEECHER FORMATION**

Analysis No.	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$f_{206}$ (%) <sup>*</sup>	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}^\dagger$	$\pm 1\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 1\sigma$	$^{208}\text{Pb}/^{232}\text{Th}$	$\pm 1\sigma$	Disc. (%) <sup>§</sup>	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Age (Ma)	$\pm 1\sigma$
<b><i>Main Age (<math>1775 \pm 25</math> Ma; <math>n = 10</math>, <math>MSWD = 0.27</math>)</i></b>															
1530E.2-1	147	775	5.3	2.20	0.1095	0.0043	0.281	0.004	4.25	0.18	0.079	0.002	-4	1791	72
1530A.1-3	353	516	1.5	0.64	0.1093	0.0012	0.348	0.015	5.24	0.24	0.112	0.007	-8	1787	20
1530A.2-2	307	645	2.1	1.34	0.1075	0.0027	0.283	0.029	4.20	0.44	0.113	0.007	9	1758	45
1530B.1-1r	28	2357	84	1.86	0.1093	0.0058	0.316	0.015	4.77	0.34	0.100	0.006	1	1788	96
1530D.1-1	120	2828	24	1.30	0.1091	0.0029	0.298	0.005	4.48	0.14	0.092	0.002	6	1785	49
1530D.1-4	94	389	4.1	0.83	0.1057	0.0041	0.332	0.019	4.84	0.34	0.105	0.006	-7	1726	72
1530E.1-1	598	814	1.4	1.36	0.1087	0.0016	0.299	0.004	4.49	0.09	0.092	0.002	5	1778	27
1530F.1-1	119	1715	14	2.42	0.1094	0.0047	0.277	0.007	4.18	0.21	0.078	0.001	-4	1790	78
1530G.1-1	116	316	2.7	2.60	0.1093	0.0041	0.309	0.005	4.66	0.19	0.092	0.002	2	1788	68
1530G.1-2	95	2470	26	0.90	0.1057	0.0024	0.310	0.014	4.52	0.23	0.113	0.007	-1	1727	42
<b><i>Outliers</i></b>															
1530A.1-1	95	10051	105	0.27	0.0996	0.0027	0.264	0.005	3.62	0.12	0.077	0.001	-1	1617	50
1530B.1-1	69	881	13	0.46	0.0922	0.0032	0.240	0.005	3.05	0.12	0.072	0.001	1	1471	66
<b><i>Rejected analyses</i></b>															
1530D.1-3	80	353	4.4	2.31	0.1065	0.0081	0.356	0.034	5.24	0.64	0.114	0.007	-13	1740	139
1530D.1-5	51	477	9.3	3.55	0.1082	0.0056	0.355	0.016	5.29	0.36	0.104	0.006	-11	1770	95
1530F.1-2	226	1083	4.8	0.15	0.0913	0.0012	0.283	0.013	3.56	0.17	0.095	0.006	-11	1453	24
1530C.1-1	158	526	3.3	1.02	0.1108	0.0023	0.311	0.007	4.76	0.14	0.079	0.001	-14	1813	38
1530I.2-2	272	1487	5.5	0.93	0.0935	0.0028	0.142	0.010	1.84	0.14	0.085	0.005	43	1497	57
1530I.1-1	50	3886	77	3.10	0.0984	0.0070	0.278	0.006	3.78	0.28	0.077	0.001	-5	1594	134
1530I.2-1	148	1185	8.0	3.15	0.1217	0.0052	0.332	0.006	5.57	0.26	0.085	0.002	-12	1982	76
1530I.3-1	22	332	15	3.32	0.0749	0.0097	0.283	0.012	2.92	0.40	0.080	0.002	-4	1065	261
1530A.2-1	63	6021	96	3.72	0.0953	0.0080	0.276	0.006	3.63	0.32	0.075	0.001	-8	1535	158
1530A.1-2	67	580	8.6	3.76	0.0949	0.0083	0.285	0.006	3.73	0.33	0.082	0.002	-1	1526	164
1530B.1-2	268	700	2.6	4.24	0.1183	0.0052	0.315	0.005	5.14	0.24	0.087	0.002	-4	1930	79
1530D.1-2	106	1450	14	4.73	0.1191	0.0071	0.326	0.008	5.35	0.35	0.087	0.001	-8	1942	107
1530D.2-1	59	6844	115	6.07	0.1008	0.0092	0.305	0.006	4.24	0.40	0.087	0.001	-1	1638	169

1530A.1-3	77	2645	34	10.27	0.1355	0.0131	0.349	0.009	6.52	0.65	0.089	0.002	-12	2171	169
-----------	----	------	----	-------	--------	--------	-------	-------	------	------	-------	-------	-----	------	-----

---

Footnotes as in Table S3.

---

**TABLE S6. SHRIMP U-PB DATA FOR ZIRCON IN THE DUNBAR GNEISS SAMPLE 190615-5**

Analysis No.	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$f_{206}$ (%) <sup>*</sup>	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}^\dagger$	$\pm 1\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 1\sigma$	$^{208}\text{Pb}/^{232}\text{Th}$	$\pm 1\sigma$	Disc. (%) <sup>§</sup>	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Age (Ma)	$\pm 1\sigma$
<i>Main group (<math>1845 \pm 7</math> Ma; <math>n = 17</math>, <math>\text{MSWD} = 1.02</math>)</i>															
1611B.2-2	1133	332	0.29	0.04	0.1142	0.0006	0.339	0.008	5.33	0.13	0.101	0.003	-1	1867	10
1611H.1-4	402	141	0.35	0.23	0.1139	0.0013	0.318	0.008	5.00	0.14	0.086	0.003	4	1863	21
1611E.1-1	382	165	0.43	0.18	0.1138	0.0012	0.340	0.008	5.33	0.15	0.097	0.004	-1	1861	19
1611H.1-5	514	241	0.47	0.13	0.1137	0.0011	0.334	0.009	5.24	0.15	0.093	0.003	0	1860	17
1611A.2-1	1245	961	0.77	0.45	0.1133	0.0008	0.350	0.008	5.46	0.14	0.099	0.003	-4	1852	13
1611D.1-1	758	231	0.31	0.04	0.1129	0.0007	0.334	0.008	5.20	0.13	0.089	0.003	-1	1847	12
1612H.2-1	771	162	0.21	0.42	0.1129	0.0013	0.320	0.008	4.99	0.13	0.110	0.004	3	1847	21
1612I.1-2	987	251	0.25	0.06	0.1129	0.0007	0.320	0.008	4.98	0.13	0.090	0.006	3	1847	10
1612I.1-1	1262	364	0.29	0.02	0.1128	0.0005	0.337	0.008	5.24	0.13	0.094	0.003	-1	1845	9
1611H.1-1	640	113	0.18	0.48	0.1126	0.0012	0.331	0.008	5.14	0.14	0.149	0.006	0	1842	19
1611K.1-1	1008	489	0.48	0.08	0.1125	0.0006	0.344	0.008	5.33	0.13	0.100	0.003	-3	1841	10
1611H.1-2	487	124	0.25	0.35	0.1123	0.0013	0.318	0.010	4.93	0.17	0.110	0.005	3	1836	21
1612A.1-1	811	203	0.25	0.57	0.1122	0.0012	0.320	0.008	4.95	0.13	0.119	0.005	2	1835	19
1611C.1-1	2174	1003	0.46	0.02	0.1119	0.0010	0.338	0.012	5.22	0.19	0.096	0.004	-3	1831	16
1612F.3-2	640	111	0.17	0.31	0.1117	0.0014	0.329	0.008	5.06	0.14	0.107	0.004	0	1827	23
1611A.1-1	577	185	0.32	0.26	0.1112	0.0012	0.306	0.007	4.70	0.13	0.091	0.003	5	1820	19
1611B.2-1	627	104	0.17	0.02	0.1109	0.0008	0.339	0.008	5.18	0.13	0.099	0.004	-4	1814	14
<i>Subordinate group (<math>1783 \pm 14</math> Ma; <math>n = 5</math>, <math>\text{MSWD} = 0.16</math>)</i>															
1611H.1-3	345	128	0.37	0.27	0.1099	0.0014	0.319	0.008	4.84	0.14	0.086	0.004	1	1798	22
1611C.2-1	1063	166	0.16	0.12	0.1090	0.0007	0.317	0.007	4.76	0.12	0.165	0.005	1	1784	11
1611J.4-1	341	212	0.62	0.91	0.1090	0.0019	0.317	0.008	4.77	0.15	0.084	0.003	0	1783	32
1612F.2-2	493	117	0.24	0.86	0.1090	0.0016	0.324	0.008	4.87	0.14	0.098	0.005	-2	1783	27
1612H.3-1	889	210	0.24	0.07	0.1087	0.0007	0.322	0.008	4.83	0.12	0.092	0.003	-1	1778	11
<i>Rejected analyses</i>															
1612F.2-1	776	354	0.46	0.80	0.1068	0.0014	0.331	0.008	4.87	0.14	0.090	0.004	-6	1746	25
1612F.2-3	667	47	0.07	0.63	0.1067	0.0014	0.339	0.009	4.98	0.15	0.076	0.013	-8	1744	24
1611E.1-2	457	200	0.44	0.45	0.1102	0.0017	0.344	0.010	5.23	0.18	0.099	0.004	-6	1802	28

1612B.2-1a	2011	2241	1.11	0.00	0.0919	0.0010	0.233	0.009	2.96	0.12	0.061	0.003	8	1465	20
1611B.1-1	1999	530	0.27	0.03	0.1137	0.0005	0.357	0.009	5.59	0.14	0.099	0.003	-6	1859	8
1612D.1-1	1603	1050	0.66	0.20	0.1134	0.0006	0.364	0.009	5.69	0.14	0.087	0.002	-8	1855	9
1611H.5-1	1196	58	0.05	0.04	0.1134	0.0007	0.310	0.011	4.85	0.17	0.130	0.007	6	1854	11
1612A.1-2	784	97	0.12	0.42	0.1128	0.0010	0.306	0.007	4.75	0.12	0.103	0.005	7	1844	17
1611J.5-1	931	277	0.30	0.18	0.1122	0.0008	0.295	0.007	4.56	0.12	0.080	0.003	9	1836	13
1611J.1-1	1810	807	0.45	0.11	0.1122	0.0005	0.298	0.007	4.62	0.11	0.091	0.002	8	1836	9
1612B.2-2	845	108	0.13	0.08	0.1121	0.0012	0.307	0.010	4.75	0.16	0.089	0.005	6	1834	19
1612F.3-1	895	466	0.52	0.24	0.1109	0.0015	0.297	0.010	4.55	0.16	0.085	0.003	7	1814	24
1612G.1-1	797	133	0.17	0.39	0.1104	0.0010	0.282	0.007	4.29	0.11	0.108	0.004	11	1806	17
1611J.2-1	787	194	0.25	0.51	0.1092	0.0011	0.278	0.008	4.19	0.13	0.083	0.004	11	1787	19
1612G.1-2	876	92	0.11	0.85	0.1096	0.0012	0.278	0.007	4.20	0.11	0.255	0.011	12	1792	20
1611H.4-1	962	254	0.26	0.14	0.1110	0.0008	0.280	0.008	4.29	0.13	0.076	0.005	12	1816	14
1611C.1-2	1857	492	0.27	0.02	0.0996	0.0005	0.230	0.006	3.15	0.09	0.062	0.002	18	1616	9
1611H.6-1	778	315	0.41	0.09	0.1112	0.0008	0.257	0.006	3.94	0.11	0.063	0.002	19	1819	14
1611G.3-2	1114	428	0.38	0.10	0.1065	0.0007	0.236	0.006	3.47	0.09	0.069	0.002	21	1741	12
1612G.1-3	876	201	0.23	0.51	0.1116	0.0012	0.244	0.006	3.76	0.10	0.101	0.004	23	1826	19
1612C.1-1	1569	444	0.28	0.28	0.1079	0.0008	0.226	0.006	3.37	0.09	0.073	0.002	25	1764	14
1612F.4-1	694	170	0.24	0.56	0.1098	0.0021	0.230	0.009	3.47	0.15	0.085	0.005	26	1795	35
1612H.1-1	1129	170	0.15	0.60	0.1080	0.0011	0.212	0.005	3.16	0.08	0.091	0.005	30	1767	18
1612B.1-1	521	185	0.35	0.39	0.1066	0.0014	0.196	0.005	2.89	0.08	0.059	0.003	34	1743	24
1612D.2-1	1577	133	0.08	0.36	0.0996	0.0018	0.175	0.005	2.40	0.09	0.091	0.005	36	1617	34
1612F.1-1	1211	597	0.49	0.95	0.1008	0.0031	0.150	0.014	2.09	0.21	0.040	0.005	45	1639	57
1612B.2-1	2874	195	0.07	0.05	0.0818	0.0007	0.078	0.002	0.88	0.03	0.032	0.001	61	1241	16
1611G.3-1	912	266	0.29	1.10	0.1105	0.0015	0.300	0.007	4.57	0.13	0.114	0.005	6	1808	25
1611G.1-1	1590	863	0.54	1.23	0.0959	0.0018	0.122	0.003	1.62	0.06	0.033	0.002	52	1545	36
1611H.2-1	881	194	0.22	1.27	0.1082	0.0021	0.205	0.006	3.06	0.11	0.116	0.007	32	1769	35
1611G.2-1	1156	192	0.17	1.35	0.1085	0.0027	0.184	0.006	2.76	0.11	0.118	0.013	39	1774	46
1611H.7-1	585	135	0.23	1.47	0.1139	0.0020	0.284	0.008	4.46	0.15	0.139	0.007	14	1863	32
1611I.1-1	1930	1078	0.56	1.76	0.1130	0.0013	0.248	0.006	3.87	0.10	0.071	0.003	23	1848	21
1611H.3-1	904	266	0.29	2.14	0.1104	0.0019	0.288	0.007	4.38	0.13	0.098	0.005	10	1806	32



1611J.3-1	1774	829	0.47	2.14	0.1002	0.0022	0.115	0.003	1.59	0.05	0.062	0.003	57	1628	41
1611K.2-1	942	317	0.34	2.69	0.1104	0.0034	0.258	0.006	3.92	0.16	0.167	0.009	18	1806	57

---

Footnotes as in Table S3.

---

**TABLE S7. SHRIMP U-PB DATA FOR ZIRCON IN THE NEWINGHAM TONALITE SAMPLE 190615-6**

Analysis No.	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	$f_{206}$ (%) <sup>*</sup>	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}^\dagger$	$\pm 1\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 1\sigma$	$^{208}\text{Pb}/^{232}\text{Th}$	$\pm 1\sigma$	Disc. (%) <sup>§</sup>	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ Age (Ma)	$\pm 1\sigma$
<b>Main age (<math>1847 \pm 10</math> Ma, <math>n = 12</math>, <math>MSWD = 0.64</math>)</b>															
1618E.2-3	398	117	0.29	0.91	0.1159	0.0021	0.320	0.008	5.11	0.16	0.0947	0.0054	5	1894	32
1619H.1-1	1048	768	0.73	0.22	0.1144	0.0010	0.328	0.004	5.17	0.07	0.0908	0.0013	2	1871	16
1619H.1-4	1179	377	0.32	0.35	0.1136	0.0011	0.322	0.004	5.05	0.07	0.0875	0.0028	3	1859	18
1618E.1-1	371	95	0.26	0.27	0.1134	0.0018	0.325	0.004	4.89	0.10	0.0924	0.0004	2	1854	28
1619H.1-6	1013	671	0.66	0.19	0.1131	0.0011	0.320	0.004	4.99	0.07	0.0886	0.0028	3	1851	18
1618E.2-1	1742	691	0.40	0.23	0.1130	0.0012	0.337	0.006	4.90	0.10	0.1000	0.0004	-1	1848	18
1619H.1-3	1119	542	0.48	0.36	0.1129	0.0011	0.319	0.005	4.96	0.09	0.0884	0.0022	3	1847	18
1619B.1-1	1113	352	0.32	0.18	0.1128	0.0010	0.328	0.004	5.10	0.07	0.0927	0.0017	1	1844	17
1618C.1-3	1290	684	0.53	0.07	0.1125	0.0007	0.332	0.011	4.91	0.16	0.0961	0.0004	0	1839	12
1619E.2-1	497	212	0.43	0.06	0.1123	0.0012	0.324	0.004	5.01	0.08	0.0919	0.0017	2	1837	19
1619F.1-1	465	130	0.28	0.21	0.1118	0.0014	0.319	0.004	4.92	0.08	0.0849	0.0033	2	1829	22
1619H.1-2	996	744	0.75	0.49	0.1118	0.0012	0.316	0.004	4.87	0.07	0.0877	0.0015	3	1829	20
<b>Young outlier</b>															
1619B.2-1	1293	420	0.32	0.17	0.1074	0.0009	0.303	0.004	4.48	0.07	0.0885	0.0100	3	1756	16
<b>Rejected analyses</b>															
1619H.1-5	1176	372	0.32	0.36	0.1129	0.0012	0.309	0.004	4.81	0.07	0.0861	0.0020	6	1846	19
1618E.2-2	517	173	0.34	0.66	0.1128	0.0014	0.309	0.004	4.92	0.09	0.0844	0.0003	6	1845	23
1618C.1-1	659	176	0.27	0.10	0.1117	0.0009	0.295	0.004	4.87	0.07	0.0875	0.0004	9	1827	15
1619G.1-1	584	144	0.25	1.77	0.1215	0.0023	0.328	0.004	5.49	0.12	0.1203	0.0067	8	1978	34
1619A.1-1	478	146	0.31	1.50	0.1161	0.0023	0.306	0.004	4.90	0.11	0.0972	0.0058	9	1898	36
1619C.1-1	1022	452	0.44	0.01	0.1105	0.0010	0.360	0.004	5.49	0.07	0.1113	0.0077	-10	1807	17
1619E.1-1	1934	700	0.36	0.22	0.1135	0.0009	0.375	0.007	5.87	0.11	0.1081	0.0023	-11	1856	15
1618C.1-2	907	358	0.40	0.16	0.1103	0.0014	0.278	0.004	4.88	0.10	0.0792	0.0010	12	1804	23
1618F.1-1	1634	618	0.38	0.31	0.0837	0.0006	0.180	0.004	2.08	0.05	0.0347	0.0011	17	1286	15
1618C.1-4	1499	400	0.27	0.55	0.0994	0.0012	0.202	0.005	2.77	0.07	0.0675	0.0031	27	1613	22
1618D.1-1	1693	2368	1.40	0.47	0.0864	0.0014	0.104	0.004	4.89	0.19	0.0105	0.0001	53	1347	31
Footnotes as in Table S3.															