

Table 3 (for MSA deposit). Calculated temperatures and pressures using the garnet-biotite geothermometer and the GASP geobarometer.  $T$  in °C,  $P$  in kbar.

Sample/ K or S	GASPHS		GASPB92		GASPGF		GASPMF		GASPBF		GASPAF		GASPGE		GASPME		GASPB		GASPAE	
	$T$	$P$	$T$	$P$	$T$	$P$	$T$	$P$	$T$	$P$	$T$	$P$	$T$	$P$	$T$	$P$	$T$	$P$	$T$	$P$
Hunt Valley Mall, MD, USA; Lang (1991) (HUNT)																				
HV8HK	583	5.41	594	6.21	601	6.23	603	6.22	582	5.83	595	6.08	600	6.19	603	6.17	582	5.82	594	6.05
HV104.1K	578	4.85	583	5.56	594	5.66	598	5.65	582	5.36	591	5.54	594	5.57	597	5.55	581	5.29	591	5.46
HV10HK	590	4.87	597	5.57	604	5.59	606	5.58	587	5.21	598	5.45	604	5.57	606	5.54	587	5.22	598	5.43
HV101.1K	554	4.56	558	5.19	585	5.60	590	5.63	572	5.31	582	5.50	585	5.54	590	5.56	572	5.28	582	5.45
MD22.2K	588	5.60	598	6.41	602	6.39	604	6.37	583	5.96	596	6.23	602	6.32	604	6.29	582	5.93	596	6.17
HV106.1K	589	5.23	590	6.19	604	6.34	608	6.33	593	5.95	601	6.20	604	6.13	607	6.12	592	5.77	601	6.00
Mt. Moosilauke, NH, USA; Hodges and Spear (1982) (MTMO)																				
80DS	511	3.61	519	3.58	563	4.23	567	4.31	552	4.22	560	4.24	564	4.31	567	4.38	552	4.31	560	4.33
146BS	535	3.20	529	3.23	589	4.08	594	4.22	584	4.01	589	4.09	589	4.03	594	4.15	584	3.95	588	4.03
146DS	477	2.44	473	2.17	556	3.42	563	3.61	551	3.46	556	3.49	556	3.49	563	3.65	551	3.52	556	3.55
Azure Lake, BC, Canada; Pigage (1982) (AZUR)																				
373K	572	5.22	582	5.87	593	5.99	595	5.98	574	5.68	587	5.87	593	5.98	595	5.97	574	5.70	587	5.87
121K	558	4.23	563	4.73	586	5.05	589	5.05	569	4.78	581	4.95	586	5.07	589	5.07	569	4.83	581	4.98
367K	569	5.02	579	5.85	596	6.05	596	6.04	570	5.62	587	5.89	595	6.01	596	6.00	570	5.61	587	5.86
82S	550	4.98	552	4.93	579	5.31	582	5.30	564	5.12	574	5.23	579	5.33	582	5.32	564	5.18	574	5.27
398S	553	4.40	554	4.61	583	5.00	586	5.04	575	4.96	581	4.99	583	4.86	586	4.88	575	4.83	581	4.85
492S	555	4.46	554	4.50	581	4.85	585	4.85	571	4.73	579	4.80	581	4.80	585	4.79	571	4.69	579	4.75
223S	555	4.55	560	4.63	583	4.93	586	4.92	566	4.68	578	4.83	583	4.96	586	4.96	566	4.75	578	4.88
2-376S	585	5.89	589	6.13	598	6.16	599	6.12	579	5.83	591	6.02	598	6.13	599	6.10	579	5.85	591	6.01
2-13S	551	4.95	556	5.00	581	5.34	583	5.34	563	5.14	575	5.26	581	5.38	583	5.38	563	5.22	575	5.31

74S	608	5.67	610	6.08	615	6.04	614	6.02	595	5.69	608	5.90	615	5.99	614	5.97	595	5.67	608	5.87
59S	580	5.45	580	5.59	595	5.75	597	5.73	580	5.51	591	5.65	595	5.71	597	5.69	580	5.50	590	5.62
40S	556	4.54	557	4.53	580	4.83	584	4.82	569	4.67	577	4.77	580	4.80	584	4.79	569	4.68	577	4.75

---

Augusta, ME, USA; Ferry (1980) (AUGU)

663S	598	3.44	592	4.02	621	4.29	620	4.35	610	4.14	617	4.25	620	4.06	620	4.12	609	3.91	616	4.02
666S	541	3.05	528	2.93	593	3.81	595	3.93	587	3.81	591	3.84	593	3.82	595	3.94	587	3.82	591	3.86
674S	566	2.56	552	2.77	608	3.39	611	3.50	601	3.24	606	3.37	607	3.26	611	3.37	601	3.10	606	3.24
675AS	563	2.65	542	2.58	607	3.43	608	3.57	607	3.47	607	3.48	607	3.32	608	3.45	606	3.34	607	3.36
675BS	599	3.57	569	3.69	628	4.47	629	4.63	628	4.44	628	4.51	627	4.24	629	4.39	627	4.19	627	4.27
905S	559	3.64	548	3.65	602	4.37	604	4.49	593	4.27	599	4.37	602	4.36	604	4.47	593	4.27	599	4.36

---

West-Central ME, USA; Holdaway et al. (1988) (WCME)

6-3S	615	4.66	601	4.94	627	5.21	625	5.26	616	5.05	622	5.16	626	5.10	625	5.15	616	4.95	622	5.06
4-5S	601	5.08	592	5.35	623	5.74	623	5.81	613	5.58	619	5.70	623	5.67	622	5.74	612	5.52	619	5.64
47-1S	600	4.56	592	4.83	625	5.24	625	5.32	618	5.12	622	5.22	625	5.15	625	5.24	618	5.03	622	5.13
63-1S	610	4.15	599	4.33	623	4.56	619	4.61	617	4.60	619	4.59	622	4.49	619	4.55	616	4.52	619	4.51
30-1S	623	4.34	604	4.52	640	4.94	638	5.06	635	4.92	638	4.97	639	4.82	638	4.95	635	4.79	637	4.85
8-1S	658	4.32	635	4.65	650	4.71	648	4.77	642	4.54	646	4.67	649	4.54	648	4.61	642	4.38	646	4.50
140-1S	645	4.64	628	5.43	646	5.55	644	5.64	644	5.56	644	5.58	644	5.09	643	5.19	643	5.09	643	5.12
56S	662	4.43	640	4.74	644	4.64	641	4.67	640	4.61	641	4.64	644	4.45	640	4.50	639	4.42	641	4.45
73S	642	3.96	609	4.12	636	4.39	634	4.47	635	4.43	635	4.43	635	4.14	633	4.23	634	4.17	634	4.20
87S	691	3.66	669	4.58	651	4.19	646	4.16	641	4.04	645	4.13	649	3.73	645	3.71	639	3.57	644	3.67

---

Quabbin Reservoir, MA, USA; Tracy (1975) (QUAB)

869S	688	4.61	660	4.94	659	4.73	656	4.75	651	4.51	655	4.66	658	4.56	656	4.58	651	4.34	654	4.49
933BS	868	7.41	815	8.26	719	6.49	711	6.39	711	6.10	714	6.32	717	6.06	710	5.98	710	5.68	712	5.91
L11YS	725	4.95	698	5.60	683	5.19	681	5.19	671	4.78	678	5.05	682	4.93	680	4.93	670	4.53	677	4.79
595CS	751	5.68	710	6.22	697	5.80	696	5.86	689	5.47	694	5.71	696	5.50	695	5.57	689	5.18	693	5.41
M34S	579	3.09	555	2.92	607	3.58	607	3.68	602	3.56	605	3.60	607	3.53	607	3.63	602	3.50	605	3.55

Grampian Highlands, Scotland; McLellan (1985) (GRAM)																				
67602K	627	7.40	640	8.63	630	8.31	629	8.25	601	7.64	620	8.05	630	8.22	628	8.16	601	7.61	619	7.99
67604K	550	6.16	570	7.18	586	7.41	588	7.43	549	6.70	574	7.17	586	7.44	588	7.46	550	6.80	574	7.22
83131S	813	8.97	787	10.0	697	8.13	690	8.02	685	7.79	691	7.97	696	7.61	689	7.52	684	7.30	689	7.47
140726K	515	4.67	520	5.38	562	6.13	571	6.20	550	5.77	561	6.02	562	6.01	571	6.05	549	5.67	560	5.90
140794S	642	4.97	634	5.26	625	4.97	624	4.90	614	4.70	621	4.85	625	4.85	624	4.79	614	4.60	620	4.74
140832S	604	5.04	601	5.35	612	5.39	612	5.39	600	5.21	608	5.32	612	5.29	612	5.29	600	5.14	607	5.23
141041K	588	6.18	592	7.26	606	7.42	609	7.41	591	6.98	601	7.26	605	7.20	608	7.18	591	6.79	601	7.05
141165K	461	4.76	478	5.33	530	6.38	544	6.61	501	5.80	525	6.25	530	6.50	544	6.69	502	5.99	525	6.38
Snow Peak, ID, USA; Lang and Rice (1985) (SNOW)																				
BT41AK	538	5.47	554	6.32	574	6.62	580	6.68	553	6.22	569	6.49	574	6.56	580	6.60	553	6.21	569	6.44
BT28K	525	5.14	541	5.92	573	6.48	580	6.58	544	5.87	565	6.30	573	6.54	580	6.62	545	5.98	566	6.37
BT49.1K	550	5.53	561	6.45	579	6.70	584	6.73	563	6.37	575	6.58	578	6.50	584	6.52	562	6.21	574	6.40
BT34.1K	519	4.50	530	5.07	560	5.57	568	5.65	544	5.31	557	5.50	560	5.55	568	5.61	544	5.32	557	5.48
BT32K	569	5.21	575	6.05	590	6.23	595	6.24	575	5.86	586	6.10	590	6.09	594	6.08	575	5.75	586	5.96
BT31K	569	6.37	581	7.34	601	7.65	605	7.70	573	7.00	593	7.44	601	7.63	605	7.67	573	7.03	593	7.44
West-Central NH, USA; Spear et al. (1995) (WCNH)																				
BF-19S	577	3.97	565	4.10	620	4.86	622	5.03	613	4.77	618	4.88	619	4.76	622	4.92	613	4.67	618	4.78
BF-78S	620	3.89	601	4.28	629	4.58	628	4.65	626	4.56	627	4.59	628	4.30	627	4.38	625	4.28	626	4.31
89-1S	618	4.19	608	4.71	630	4.92	629	4.99	626	4.91	628	4.93	629	4.63	628	4.71	625	4.62	627	4.65
89-6AS	631	4.30	620	4.89	638	5.03	636	5.10	635	5.01	636	5.04	637	4.71	635	4.79	634	4.69	635	4.73
89-9AS	633	4.71	618	5.23	646	5.52	646	5.64	642	5.43	644	5.52	645	5.24	645	5.36	641	5.15	643	5.24
89-21AS	592	3.70	578	3.94	636	4.66	642	4.89	628	4.44	635	4.65	636	4.53	641	4.75	627	4.31	635	4.52
89-22BS	596	3.41	593	3.47	603	3.50	601	3.51	596	3.59	600	3.53	603	3.43	601	3.45	596	3.53	599	3.47
89-31AS	624	5.46	607	5.87	647	6.36	650	6.54	634	6.06	643	6.31	646	6.20	649	6.37	633	5.91	643	6.15

Yale, BC, Canada; Pigage (1975) (YALE)

2K	566	5.83	573	6.58	595	6.92	597	6.92	572	6.45	587	6.75	595	6.92	597	6.92	572	6.49	587	6.77
3K	600	6.33	605	7.19	612	7.22	612	7.18	592	6.77	605	7.04	612	7.16	612	7.12	592	6.75	605	7.00
4K	585	6.74	595	7.76	609	7.95	609	7.94	579	7.30	598	7.72	609	7.92	609	7.92	579	7.33	598	7.71
5K	598	5.29	597	5.93	610	6.06	610	6.04	595	5.75	604	5.94	610	6.02	610	6.00	595	5.74	604	5.91
6S	593	5.36	590	5.56	604	5.69	604	5.64	588	5.36	598	5.55	604	5.67	604	5.62	588	5.36	598	5.54
7S	615	5.13	607	5.38	616	5.39	615	5.34	602	5.09	611	5.26	616	5.34	615	5.29	602	5.06	611	5.22

Penfold Cr., BC, Canada; Fletcher and Greenwood (1979) (PENF)

5K	662	6.41	666	7.39	640	6.80	636	6.69	617	6.29	631	6.58	640	6.69	636	6.59	617	6.22	631	6.49
6S	536	3.57	532	3.46	577	4.09	582	4.12	568	3.93	575	4.03	577	4.14	582	4.16	568	3.99	575	4.09
8S	576	3.80	571	3.94	596	4.21	599	4.22	587	4.00	594	4.13	596	4.17	599	4.17	587	3.97	594	4.09
9S	534	3.57	530	3.45	574	4.06	579	4.09	564	3.89	572	4.01	574	4.13	579	4.14	564	3.97	572	4.07
11S	618	4.75	610	5.08	622	5.12	623	5.11	611	4.82	618	5.01	622	5.04	622	5.03	611	4.75	618	4.93
14S	698	5.02	681	5.48	655	4.82	652	4.87	647	4.69	651	4.82	655	4.72	651	4.68	647	4.50	650	4.63

Lepontine Alps, Switzerland; Engi et al. (1995)\*; Todd and Engi (1997)\* (ALPS)

AI349K	563	6.35	574	7.36	607	7.95	611	8.08	584	7.43	600	7.81	607	7.88	611	8.00	584	7.41	600	7.75
AI405K	580	6.21	592	7.26	599	7.28	600	7.28	583	7.00	594	7.17	599	7.06	600	7.06	583	6.83	593	6.97
B367S	726	6.04	708	6.86	676	6.14	672	6.08	666	5.76	671	5.98	675	5.80	671	5.76	665	5.44	670	5.66
BG8810K	645	7.73	649	9.32	638	8.92	637	8.88	622	8.45	632	8.74	637	8.51	636	8.46	621	8.08	631	8.34
DS04S	742	7.19	734	8.02	677	6.88	669	6.77	656	6.53	667	6.72	676	6.63	668	6.53	655	6.30	666	6.48
DS05S	710	5.11	693	5.45	656	4.71	651	4.68	648	4.64	652	4.67	655	4.46	651	4.44	647	4.40	651	4.43
DS08K	568	4.32	572	5.07	593	5.36	597	5.38	583	5.13	591	5.28	593	5.21	597	5.22	583	5.00	590	5.13
DS09K	732	10.3	739	12.4	684	11.0	679	10.8	658	10.2	673	10.6	683	10.5	677	10.4	657	9.85	672	10.2
DS10AS	656	4.33	623	4.43	627	4.34	625	4.28	626	4.21	626	4.27	626	4.16	624	4.11	626	4.02	625	4.09
EF736K	566	5.65	584	7.30	601	7.54	606	7.61	563	6.71	589	7.28	600	7.22	605	7.29	562	6.42	589	6.97
EF741K	580	6.37	594	7.80	607	7.98	611	8.03	569	7.15	595	7.71	607	7.79	610	7.83	569	6.99	595	7.53
EF806K	428	3.24	444	5.24	511	6.42	524	6.72	460	5.60	498	6.24	509	5.80	522	6.09	459	4.98	497	5.62
EK45S	623	3.91	603	4.09	620	4.22	618	4.26	617	4.29	618	4.25	620	3.97	618	4.01	617	4.03	618	4.00

FUS46K	488	6.24	498	6.97	552	8.14	562	8.38	510	7.19	541	7.89	552	8.24	562	8.46	511	7.38	542	8.02
FUS70K	626	6.33	637	7.40	630	7.15	630	7.11	605	6.56	621	6.93	630	7.08	630	7.04	605	6.53	621	6.87
FUS80K	555	5.82	571	6.91	589	7.19	593	7.22	553	6.45	578	6.94	589	7.14	593	7.17	553	6.45	578	6.91
KL185S	566	5.59	573	5.83	587	5.97	591	5.94	572	5.67	583	5.85	587	5.91	590	5.88	572	5.66	583	5.80
MA9356K	671	9.37	681	11.4	654	10.6	651	10.5	631	9.95	645	10.3	653	10.1	650	10.0	630	9.54	644	9.88
MA9364K	639	5.23	634	5.86	628	5.63	626	5.58	614	5.37	622	5.52	628	5.55	626	5.51	613	5.31	622	5.45
MA9415S	554	4.50	552	4.58	589	5.10	593	5.13	577	4.86	586	5.02	589	5.11	593	5.13	577	4.89	586	5.03
MA9418S	596	6.07	603	6.56	609	6.54	610	6.52	592	6.20	603	6.41	609	6.46	610	6.44	591	6.16	603	6.34
MA9421S	663	5.67	652	6.39	636	5.93	634	5.91	630	5.86	633	5.90	635	5.50	633	5.49	629	5.43	632	5.47
MA9422S	585	4.33	578	4.63	605	4.95	606	4.99	598	4.84	603	4.92	604	4.79	606	4.81	597	4.68	602	4.75
MA9429K	692	7.56	689	8.76	655	7.95	652	7.82	638	7.41	648	7.72	654	7.73	651	7.61	638	7.23	647	7.52
MA9450K	654	7.75	662	9.14	643	8.59	641	8.51	622	8.02	635	8.36	642	8.37	641	8.30	621	7.85	634	8.16
MA9464K	494	5.05	509	6.12	551	6.90	558	7.06	504	6.01	537	6.65	551	6.83	558	6.98	504	6.00	537	6.59
MA9477K	602	8.71	621	10.3	619	10.2	620	10.1	582	9.22	606	9.83	618	10.0	619	9.99	582	9.15	606	9.70
MA9484K	576	6.46	590	7.73	605	7.95	607	7.98	568	7.14	593	7.68	605	7.83	607	7.86	568	7.07	593	7.58
MA9494K	557	9.05	571	10.6	590	11.0	591	11.0	537	9.62	572	10.5	590	10.8	590	10.9	537	9.67	572	10.5
MA9506S	673	5.64	660	6.19	647	5.79	645	5.75	636	5.48	642	5.67	646	5.58	644	5.54	635	5.28	642	5.46
MA096K†	575	4.08	571	4.57	598	4.94	600	4.96	590	4.79	596	4.89	598	4.88	600	4.89	590	4.74	595	4.83
MA310K	659	6.05	654	6.92	642	6.57	640	6.50	627	6.12	636	6.39	642	6.46	640	6.40	626	6.04	636	6.29
MA352K	714	6.20	709	7.16	672	6.36	667	6.30	658	6.07	665	6.24	672	6.18	666	6.12	657	5.91	665	6.06
MA431K	729	8.02	726	9.30	681	8.30	676	8.18	658	7.66	671	8.04	680	8.11	675	8.00	657	7.51	671	7.86
MA540K	703	6.49	699	7.49	661	6.67	656	6.54	643	6.20	653	6.46	660	6.52	656	6.41	642	6.08	652	6.33
NUF237K	475	6.26	487	7.05	545	8.34	557	8.74	495	7.24	532	8.10	545	8.47	557	8.84	495	7.45	532	8.25
NUF242K	537	5.45	556	6.61	581	7.03	584	7.10	542	6.31	569	6.81	581	6.98	584	7.04	542	6.31	569	6.76
NUF243K	578	6.88	592	8.03	603	8.18	604	8.18	564	7.34	590	7.89	603	8.13	604	8.13	564	7.36	590	7.86
NUF244K	623	6.51	635	7.62	629	7.37	629	7.33	603	6.76	620	7.14	629	7.29	629	7.25	603	6.73	620	7.08
RT159K	560	4.80	561	5.64	597	6.19	603	6.28	585	5.84	594	6.09	596	6.01	602	6.07	585	5.67	594	5.91
SI9403K	594	6.70	610	8.19	617	8.25	619	8.29	579	7.40	605	7.97	616	8.05	619	8.09	578	7.25	604	7.79
SI9414K	621	6.67	625	7.77	622	7.59	622	7.54	606	7.14	617	7.41	622	7.41	622	7.35	606	6.99	616	7.24
SI9503K	548	4.38	552	4.92	583	5.40	588	5.43	569	5.09	580	5.30	583	5.41	588	5.42	570	5.12	580	5.31

ST012K <sup>†</sup>	514	6.86	538	8.11	566	8.69	574	8.84	527	7.80	555	8.43	566	8.67	573	8.80	527	7.88	555	8.43
ST025K	535	6.27	552	7.38	579	7.86	586	7.96	553	7.24	572	7.68	578	7.76	586	7.84	553	7.21	572	7.59
ST059K	524	6.72	546	7.98	573	8.50	579	8.61	542	7.83	564	8.30	573	8.40	579	8.49	542	7.81	564	8.22
T022K	579	6.04	587	6.98	606	7.26	608	7.28	587	6.84	600	7.11	606	7.16	608	7.19	587	6.78	600	7.03
T024K	582	9.30	605	11.1	611	11.1	613	11.2	559	9.80	594	10.7	610	11.0	613	11.0	559	9.81	594	10.6
TO31K	583	4.57	576	5.44	606	5.86	609	5.91	600	5.68	604	5.81	605	5.58	608	5.61	599	5.40	604	5.53
T032BIS	600	4.46	591	4.79	614	5.04	612	5.08	609	5.12	611	5.07	613	4.82	611	4.87	609	4.90	611	4.86
T046K	764	9.09	758	10.7	693	9.22	687	9.10	677	8.76	685	9.02	692	8.79	686	8.68	676	8.36	684	8.60
T069IK	758	6.70	739	9.05	704	8.35	701	8.37	684	7.93	696	8.21	702	7.52	699	7.53	682	7.09	694	7.37
T082AS	658	4.56	645	5.10	638	4.82	634	4.85	634	4.93	635	4.86	637	4.49	633	4.53	633	4.59	634	4.53
T110BK	622	5.67	618	6.58	617	6.43	617	6.42	610	6.35	615	6.39	617	6.11	616	6.09	610	6.03	614	6.07
TT379K	573	7.68	594	9.27	601	9.33	607	9.36	572	8.49	593	9.05	601	9.11	606	9.14	572	8.36	592	8.86
TT416K	537	4.52	564	6.83	582	7.07	588	7.17	534	6.23	568	6.82	580	6.44	587	6.54	533	5.61	566	6.19
TT479K	543	6.18	564	7.30	584	7.64	595	7.80	547	6.70	575	7.37	584	7.63	594	7.77	547	6.76	575	7.38
TT480K	540	6.01	565	7.27	583	7.57	591	7.70	539	6.62	571	7.29	583	7.55	591	7.66	540	6.66	571	7.28
TT513K	583	5.56	601	6.79	611	6.87	615	6.91	579	6.16	601	6.64	611	6.76	614	6.79	578	6.10	601	6.54

Note: K - Kyanite is peak-*T* mineral, S - sillimanite is peak-*T* mineral, HS - Hodges and Spear (1988), B92 - Berman (1988, revised 1992). From third to tenth sets, the fifth letter refers to the garnet activity model, G - Ganguly et al. (1996), M - Mukhopadhyay et al. (1997), B - Berman and Aranovich (1996), A - Average garnet, Holdaway (2000). For garnet the Mn Margules parameters of Ganguly et al. (1996) modified by Holdaway (2000) were used. For these four garnet models, the appropriate garnet-biotite geothermometer of Holdaway (2000) was used. The sixth letter refers to the plagioclase activity model, F - Fuhrman and Lindsley (1988), E - Elkins and Grove (1990). End-member enthalpy and entropy for grossular to be used with the Berman (1988, revised 1992) GeOcalc data base are given in Table 4. GASPAF is the recommended model and has estimated errors in *T* of  $\pm 25$  °C absolute and  $\pm 15$  °C relative, and in *P* of  $\pm 0.8$  kbar absolute and  $\pm 0.6$  kbar relative.

\*And references therein.

<sup>†</sup>To conserve space sample numbers were abbreviated MA096K = MAG096K etc. (5 samples), ST012K = STAPS012K (3 samples).