

Table S1. Trace element composition of melt or starting material (ppm)

Run no.		HZ	MSCS-3	HS-1A	PC460, 1.5/1200/Mix	
Element	Isotope				average	1 SD (n=6)
Rb	85Rb	0.71	155.81	39.40	80.67	22.72
Ba	137Ba	0.79	515.18	129.86	269.21	78.99
Th	232Th	0.02	15.35	3.83	7.95	2.41
U	238U	0.07	2.94	0.77	1.54	0.41
Nb	93Nb	0.05	16.30	4.30	9.36	2.69
Ta	181Ta	0.01	1.18	0.29	1.05	0.31
La	139La	0.07	39.38	9.53	19.84	6.36
Ce	140Ce	0.09	78.30	19.22	39.25	12.73
Pb	Total	0.35	42.49	10.75	0.14	0.09
Pr	141Pr	0.01	8.85	2.15	4.63	1.47
Sr	88Sr	2.22	164.57	41.83	87.93	25.63
Nd	143Nd	0.05	32.54	8.08	16.74	6.03
Sm	147Sm	0.01	6.81	1.68	2.87	1.07
Zr	91Zr	0.60	162.63	41.12	85.40	26.40
Hf	178Hf	0.03	4.56	1.11	2.03	0.68
Eu	151Eu	0.01	1.25	0.32	0.49	0.25
Gd	155Gd	0.02	5.15	1.33	4.02	1.42
Tb	159Tb	0.00	0.88	0.22	0.39	0.24
Dy	163Dy	0.03	5.01	1.29	2.44	0.74
Li	7Li	1.56	65.29	18.02	27.51	3.86
Ho	165Ho	0.01	0.99	0.26	0.46	0.15
Y	89Y	0.23	27.73	7.32	13.11	3.94
Er	166Er	0.02	2.88	0.70	1.21	0.47
Tm	169Tm	0.01	0.43	0.11	0.19	0.11
Yb	173Yb	0.05	2.88	0.70	1.10	0.24
Lu	175Lu	0.01	0.40	0.11	0.20	0.12

Table S1. Continued.

Run no.		PC463, 1.5/1300/Mix		R957, 2.5/1200/Mix		R1010, 2.5/1300/Mix	
Element	Isotope	average	1 SD (n=8)	average	1 SD (n=4)	average	1 SD (n=5)
Rb	85Rb	50.19	20.04	23.31	2.40	188.87	3.48
Ba	137Ba	183.87	69.45	126.53	3.80	658.84	14.89
Th	232Th	5.19	2.13	4.70	0.23	19.01	0.74
U	238U	1.03	0.44	0.92	0.09	3.68	0.11
Nb	93Nb	6.05	2.40	5.23	0.14	21.97	0.51
Ta	181Ta	1.01	0.35	0.75	0.02	2.51	0.13
La	139La	13.88	5.63	11.84	0.60	50.15	1.33
Ce	140Ce	26.80	11.05	23.26	0.43	97.92	3.64
Pb	Total	0.20	0.16	0.10	0.10	0.53	0.09
Pr	141Pr	3.29	1.41	2.90	0.43	11.64	0.46
Sr	88Sr	60.86	23.74	54.10	2.39	209.16	5.28
Nd	143Nd	10.87	3.80	9.28	0.53	38.70	3.36
Sm	147Sm	1.96	0.71	2.74	0.03	8.35	0.74
Zr	91Zr	61.26	22.37	51.58	5.28	211.32	3.88
Hf	178Hf	1.72	0.59	1.72	0.04	5.16	0.56
Eu	151Eu	0.38	0.21	0.30	0.01	1.55	0.28
Gd	155Gd	2.69	1.10	1.95	1.00	8.61	1.17
Tb	159Tb	0.33	0.12	0.25	0.06	1.06	0.12
Dy	163Dy	1.74	1.06	1.68	0.46	5.48	0.48
Li	7Li	20.64	4.70	16.74	0.82	48.47	1.90
Ho	165Ho	0.36	0.15	0.27	0.01	1.19	0.10
Y	89Y	11.20	4.63	8.13	0.02	33.57	1.05
Er	166Er	1.07	0.39	0.36	0.20	3.59	0.21
Tm	169Tm	0.13	0.06	0.15	0.04	0.39	0.09
Yb	173Yb	1.33	0.68	0.90	0.07	3.22	0.82
Lu	175Lu	0.24	0.13	0.19	0.01	0.57	0.18

Table S1. Continued.

Run no.		PC370, 1.5/950/Reaction		PC478, 1.5/1000/Reaction		R1028, 2.5/1000/Reaction	
Element	Isotope	average	1 SD (n=5)	average	1 SD (n=4)	average	1 SD (n=3)
Rb	85Rb	172.19	26.76	208.50	11.39	204.78	18.72
Ba	137Ba	551.93	72.11	735.90	48.24	696.23	72.66
Th	232Th	15.88	3.44	21.38	1.59	20.77	2.26
U	238U	2.64	0.52	3.79	0.28	3.64	0.45
Nb	93Nb	37.21	39.31	19.71	5.68	20.64	3.22
Ta	181Ta	3.28	3.42	1.97	0.44	1.95	0.36
La	139La	37.52	6.31	51.91	2.34	49.91	5.06
Ce	140Ce	74.43	8.67	99.35	5.65	95.32	9.08
Pb	Total	6.11	0.73	0.52	0.10	0.15	0.17
Pr	141Pr	8.89	0.77	11.81	0.70	10.64	0.95
Sr	88Sr	148.60	23.50	211.62	14.65	216.45	23.62
Nd	143Nd	26.30	0.75	38.65	3.00	32.13	2.30
Sm	147Sm	2.93	0.43	3.81	1.09	4.42	1.32
Zr	91Zr	110.64	17.15	150.59	14.90	166.66	10.82
Hf	178Hf	3.82	0.30	4.53	0.48	4.84	0.28
Eu	151Eu	0.83	0.32	0.99	0.08	0.70	0.24
Gd	155Gd	2.64	1.57	5.91	1.48	4.28	1.76
Tb	159Tb	0.41	0.04	0.45	0.25	0.36	0.28
Dy	163Dy	2.14	0.69	2.98	1.26	1.67	1.35
Li	7Li	62.94	4.04	70.23	2.71	71.09	5.57
Ho	165Ho	0.46	0.16	0.50	0.34	0.37	0.23
Y	89Y	10.28	4.06	16.18	8.57	9.63	6.78
Er	166Er	1.53	0.67	1.68	0.93	1.09	0.71
Tm	169Tm	0.17	0.14	0.26	0.06	0.16	0.16
Yb	173Yb	0.82	0.42	1.41	0.90	1.20	0.84
Lu	175Lu	0.09	0.07	0.31	0.16	0.15	0.09

Table S2. Major element compositions of representative phases in mixed experiments.

No.	P/GPa	T/°C	phases	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MnO	NiO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Total
PC307	1.5	800	Ol	9	40.69	0.02	0.07	0.01	9.27	0.12	0.39	48.98	0.04	0.01	0.01	0.00	99.62
			σ		0.34	0.01	0.10	0.02	0.21	0.04	0.03	0.47	0.02	0.01	0.00	0.00	0.38
			Opx	14	54.47	0.10	3.64	0.15	6.55	0.19	0.15	32.91	0.72	0.17	0.11	0.02	99.17
			σ		1.59	0.04	0.69	0.12	0.86	0.05	0.05	1.54	0.59	0.17	0.23	0.03	1.18
			Cpx	7	46.24	0.32	14.97	0.02	6.15	0.11	0.15	18.28	9.47	2.72	0.53	0.01	98.96
			σ		0.99	0.06	1.32	0.02	0.33	0.04	0.06	0.99	0.66	0.24	0.27	0.02	0.51
			Phl	5	39.71	0.41	18.76	0.04	5.03	0.03	0.39	23.41	0.08	1.93	6.37	0.00	96.15
			σ		0.54	0.05	0.32	0.02	0.58	0.00	0.00	0.73	0.01	0.40	0.09	0.00	1.55
PC322	1.5	900	Ol	8	40.53	0.02	0.03	0.03	8.24	0.16	0.42	49.36	0.05	0.01	0.01	0.00	98.83
			σ		0.41	0.01	0.04	0.02	0.78	0.04	0.04	0.46	0.01	0.01	0.00	0.00	0.38
			Opx	7	54.49	0.11	4.65	0.12	6.35	0.18	0.14	32.81	1.16	0.19	0.09	0.02	100.30
			σ		0.69	0.08	0.56	0.17	0.62	0.03	0.02	1.38	0.72	0.18	0.08	0.02	0.45
			Cpx	8	46.56	0.42	12.81	0.02	5.81	0.14	0.15	19.66	9.40	3.05	0.42	0.01	98.44
			σ		0.71	0.07	0.47	0.01	0.41	0.05	0.07	0.69	0.59	0.15	0.06	0.02	0.37
			Phl	7	40.41	0.44	15.60	0.04	4.72	0.05	0.24	23.51	0.95	1.33	6.75	0.00	94.03
			σ		0.75	0.07	0.99	0.04	0.10	0.04	0.05	1.04	0.69	0.05	0.53	0.00	1.76
PC368	1.5	950	Ol	10	41.53	0.04	0.61	0.02	9.58	0.17	0.38	47.46	0.09	0.02	0.12	0.02	100.02

PC365	1.5	1000	σ		0.74	0.06	0.63	0.02	0.37	0.02	0.05	1.88	0.05	0.02	0.21	0.03	0.31
			Opx	7	54.96	0.09	3.55	0.25	5.94	0.13	0.09	33.59	0.41	0.06	0.00	0.01	99.07
			σ		0.25	0.04	0.13	0.07	0.19	0.03	0.04	0.26	0.02	0.01	0.00	0.01	0.27
			Cpx	7	43.78	0.44	14.29	0.04	7.58	0.14	0.14	18.01	9.02	3.89	0.81	0.00	98.13
			σ		1.07	0.05	2.18	0.03	0.33	0.05	0.05	1.25	0.67	0.08	0.31	0.00	0.34
			Phl	6	40.35	0.70	15.59	0.01	4.76	0.07	0.30	22.51	0.16	1.51	7.05	0.05	93.05
			σ		0.74	0.16	1.25	0.03	1.20	0.01	0.01	0.74	0.06	0.28	0.45	0.02	1.24
			Ol	8	41.30	0.03	0.05	0.00	8.20	0.12	0.45	49.75	0.04	0.01	0.00	0.01	99.97
			σ		0.24	0.03	0.02	0.00	0.19	0.04	0.03	0.50	0.00	0.01	0.00	0.01	0.26
			Opx	6	53.88	0.11	4.80	0.06	7.02	0.19	0.13	32.58	0.58	0.06	0.01	0.01	99.41
			σ		0.75	0.04	0.74	0.03	0.31	0.02	0.04	1.86	0.22	0.03	0.01	0.01	0.42
			Cpx	7	46.38	0.69	12.66	0.08	6.49	0.12	0.16	21.11	8.23	2.84	0.56	0.02	99.35
			σ		1.54	0.09	1.72	0.08	0.52	0.03	0.02	2.16	1.25	0.43	0.13	0.03	0.39
			Phl	8	39.44	0.95	16.81	0.05	6.40	0.04	0.28	22.31	0.05	1.26	7.13	0.01	94.74
PC431	1.5	1100	σ		1.03	0.15	0.67	0.03	0.27	0.02	0.03	0.59	0.03	0.14	0.48	0.01	0.92
			Ol	10	40.63	0.02	0.03	0.01	9.95	0.17	0.32	48.98	0.07	0.01	0.01	0.02	100.20
			σ		0.25	0.03	0.02	0.01	0.17	0.01	0.03	0.72	0.01	0.01	0.00	0.01	0.78
			Opx	8	54.66	0.11	4.67	0.14	6.49	0.18	0.11	33.13	0.68	0.06	0.00	0.01	100.24
			σ		0.32	0.03	0.62	0.12	0.17	0.03	0.02	0.83	0.13	0.01	0.00	0.01	0.85

PC460	1.5	1200	Phl	10	39.03	1.32	17.62	0.12	4.32	0.06	0.20	23.25	0.12	1.04	8.63	0.01	95.72
			σ		1.30	0.12	0.67	0.05	0.20	0.05	0.05	0.58	0.09	0.12	0.43	0.02	1.97
			Melt	11	48.88	0.52	19.07	0.01	3.81	0.14	0.01	3.09	6.30	1.11	0.62	1.18	84.75
			σ		2.60	0.30	0.96	0.02	1.85	0.05	0.02	2.54	1.17	0.70	0.33	0.27	3.07
			Ol	10	40.38	0.01	0.05	0.02	8.18	0.15	0.21	51.32	0.06	0.01	0.01	0.03	100.41
			σ		0.10	0.01	0.02	0.03	0.06	0.07	0.03	0.23	0.01	0.00	0.01	0.01	0.39
			Opx	8	53.94	0.18	5.20	0.13	5.73	0.15	0.11	32.95	0.38	0.03	0.01	0.00	98.79
			σ		0.97	0.07	0.43	0.02	0.09	0.01	0.04	0.63	0.03	0.02	0.00	0.00	1.08
			Melt	21	47.41	0.96	17.28	0.03	4.38	0.12	0.01	5.84	4.33	1.93	5.27	0.27	87.83
			σ		0.81	0.08	0.66	0.03	0.45	0.04	0.02	1.21	0.40	0.21	0.55	0.05	0.94
PC463	1.5	1300	Ol	8	41.24	0.01	0.03	0.01	8.14	0.17	0.24	49.34	0.05	0.01	0.00	0.02	99.27
			σ		0.34	0.01	0.02	0.01	1.25	0.04	0.08	1.12	0.01	0.01	0.00	0.01	0.30
			Opx	6	55.43	0.10	4.50	0.13	5.75	0.16	0.08	32.53	0.57	0.05	0.09	0.01	99.41
			σ		0.76	0.04	1.02	0.09	0.73	0.03	0.05	1.47	0.23	0.03	0.19	0.01	0.43
			Melt	21	50.22	0.77	17.61	0.03	4.70	0.15	0.02	5.62	4.50	1.25	3.83	0.24	88.92
			σ		1.63	0.09	1.12	0.03	1.33	0.06	0.02	3.75	0.97	0.25	0.92	0.06	1.75
R908	2.5	1100	Ol	8	40.85	0.02	0.03	0.02	9.37	0.12	0.29	48.98	0.04	0.00	0.00	0.01	99.72
			σ		0.16	0.01	0.01	0.01	0.29	0.03	0.04	0.36	0.01	0.00	0.00	0.01	0.68
			Opx	7	54.84	0.11	3.88	0.12	6.22	0.16	0.07	33.75	0.41	0.10	0.02	0.04	99.71

			σ		1.02	0.03	0.50	0.10	0.28	0.03	0.02	0.58	0.04	0.05	0.04	0.07	0.57
			Grt	7	42.55	0.49	23.01	0.06	8.37	0.41	0.03	21.87	3.38	0.03	0.01	0.02	100.25
			σ		0.75	0.35	1.07	0.05	0.39	0.06	0.03	1.05	0.84	0.02	0.01	0.03	0.78
			Phl	7	40.53	1.20	16.48	0.11	3.56	0.02	0.14	24.20	0.10	0.63	8.97	0.00	95.94
			σ		0.91	0.12	0.59	0.05	0.17	0.01	0.02	0.76	0.02	0.07	0.37	0.00	1.04
R957	2.5	1200	Ol	10	41.21	0.03	0.06	0.06	8.70	0.16	0.31	48.86	0.04	0.00	0.00	0.01	99.42
			σ		0.28	0.01	0.01	0.05	0.24	0.04	0.05	0.27	0.01	0.00	0.00	0.01	0.35
			Opx	8	54.99	0.08	5.10	0.07	5.82	0.15	0.13	32.67	0.30	0.05	0.01	0.01	99.39
			σ		0.72	0.01	0.67	0.04	0.09	0.03	0.04	0.40	0.02	0.01	0.00	0.01	0.47
			Phl	5	39.46	1.58	17.55	0.04	7.12	0.05	0.07	19.41	0.13	0.85	8.82	0.03	95.12
			σ		1.13	0.10	0.53	0.04	0.51	0.03	0.04	1.55	0.07	0.05	0.42	0.03	1.36
			Melt	15	36.57	1.29	15.86	0.02	7.96	0.18	0.02	12.90	4.32	1.51	5.73	0.33	86.69
			σ		1.44	0.28	0.64	0.02	1.24	0.07	0.03	2.93	2.31	0.49	0.93	0.16	2.98
R1010	2.5	1300	Ol	9	41.65	0.00	0.07	0.03	6.83	0.12	0.18	51.26	0.04	0.01	0.00	0.00	100.19
			σ		0.12	0.01	0.01	0.02	0.28	0.03	0.05	0.43	0.00	0.01	0.01	0.00	0.58
			Opx	8	56.09	0.09	4.17	0.09	4.95	0.12	0.09	34.99	0.26	0.04	0.01	0.00	100.91
			σ		0.29	0.03	0.41	0.06	0.25	0.04	0.04	0.64	0.04	0.01	0.01	0.01	0.07
			Melt	21	41.78	0.84	12.96	0.03	7.00	0.21	0.04	16.54	3.57	1.33	4.24	0.23	88.78
			σ		0.77	0.08	0.88	0.02	0.35	0.05	0.04	2.45	0.66	0.12	0.71	0.04	1.27

b.d.l., below the detected limit.

FeO^T, total Fe was calculated as FeO.

*, energy dispersive spectroscopy (EDS) data.

&, traces of phlogopite were observed in the run products.

Mineral abbreviations: *Ol*, Olivine; *Opx*, orthopyroxene; *Cpx*, clinopyroxene; *Phl*, phlogopite.

Table S3. Major element compositions of representative phases in reaction (layer) experiments.

No.	P/GPa	T/°C	Zone	phases	n	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MnO	NiO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Total
PC370	1.5	950	Hz	Ol	7	40.70	0.02	0.03	0.02	8.51	0.15	0.37	50.76	0.05	0.00	0.01	0.00	100.26
				σ		0.26	0.01	0.01	0.04	0.32	0.01	0.04	0.77	0.07	0.01	0.00	0.00	0.63
				Opx	7	55.09	0.09	3.46	0.30	5.97	0.13	0.10	33.41	0.43	0.04	0.00	0.01	99.05
				σ		0.70	0.05	0.48	0.07	0.19	0.04	0.03	0.49	0.10	0.02	0.00	0.01	0.32
			Rz	Cpx	6	48.12	0.57	9.37	0.04	5.23	0.14	0.07	12.63	21.32	0.93	0.01	0.03	98.45
				σ		0.54	0.17	1.53	0.06	0.62	0.05	0.03	1.46	0.68	0.37	0.01	0.02	0.12
				Amp	5	40.49	0.89	16.28	0.06	5.66	0.05	0.14	16.19	12.49	1.71	1.85	0.02	95.80
				σ		0.36	0.05	0.03	0.03	0.07	0.01	0.02	0.12	0.27	0.04	0.03	0.01	0.21
			Sed	Grt	8	38.21	1.27	21.43	0.04	21.59	1.05	0.01	9.59	4.96	0.06	0.03	0.33	98.57
				σ		0.13	0.22	0.10	0.03	0.92	0.22	0.01	0.84	0.30	0.03	0.02	0.05	0.26
				Pl	6	57.58	0.02	25.37	0.01	0.21	0.01	0.01	0.03	7.88	5.95	1.08	0.04	98.20
				σ		1.03	0.02	0.74	0.01	0.05	0.02	0.01	0.01	0.88	0.41	0.20	0.01	0.43
				Melt	15	65.91	0.31	14.87	0.01	1.40	0.05	0.02	0.53	2.27	2.23	5.02	0.13	92.74
				σ		0.42	0.10	0.21	0.03	0.12	0.04	0.02	0.05	0.13	0.43	0.11	0.05	0.54
PC478	1.5	1000	Hz	Ol	8	40.73	0.00	0.02	0.01	9.57	0.16	0.38	49.13	0.03	0.01	0.00	0.01	100.06
				σ		0.38	0.00	0.01	0.01	0.16	0.01	0.04	0.35	0.01	0.01	0.00	0.01	0.37
				Opx	6	54.89	0.09	4.15	0.28	6.18	0.16	0.10	32.78	0.46	0.05	0.01	0.01	99.16

				σ		0.42	0.04	0.63	0.08	0.26	0.07	0.03	0.11	0.04	0.01	0.02	0.01	0.67
			Rz	Opx	6	51.56	0.23	8.81	0.03	8.27	0.24	0.07	29.13	0.65	0.08	0.03	0.01	99.12
				σ		1.32	0.06	1.63	0.05	0.88	0.02	0.04	1.65	0.14	0.03	0.04	0.01	0.74
			Sed	Grt	6	39.57	1.39	22.12	0.04	20.16	0.98	0.01	11.17	4.46	0.07	0.08	0.17	100.21
				σ		0.97	0.14	0.61	0.03	1.89	0.18	0.02	1.74	0.25	0.06	0.07	0.09	0.71
				Cpx	7	58.41	0.04	25.46	0.00	0.29	0.01	0.00	0.03	7.66	5.74	1.22	0.02	98.88
				σ		0.66	0.02	0.09	0.01	0.03	0.02	0.01	0.02	0.28	0.17	0.12	0.03	0.60
				Melt	15	64.21	0.49	15.31	0.02	1.63	0.04	0.02	0.74	2.27	2.32	4.66	0.21	91.93
				σ		1.08	0.05	0.39	0.03	0.16	0.04	0.03	0.09	0.16	0.57	0.16	0.03	0.93
R1028	2.5	1000	Hz	Ol	7	41.40	0.02	0.01	0.02	8.90	0.11	0.39	50.04	0.02	0.00	0.00	0.00	100.92
				σ		0.36	0.02	0.01	0.02	0.14	0.03	0.03	0.31	0.01	0.01	0.00	0.00	0.52
				Opx	6	55.35	0.07	3.71	0.25	6.12	0.14	0.12	33.52	0.42	0.07	0.00	0.00	99.76
				σ		0.45	0.03	0.32	0.04	0.07	0.04	0.02	0.26	0.04	0.01	0.00	0.00	0.37
			Rz	Opx	8	57.10	0.11	1.98	0.07	6.79	0.17	0.10	34.16	0.29	0.07	0.01	0.02	100.86
				σ		0.46	0.05	0.72	0.06	0.84	0.04	0.02	0.56	0.07	0.02	0.00	0.01	0.33
			Sed	Grt	6	40.08	0.13	0.03	15.93	22.17	12.90	0.01	6.11	1.07	0.92	0.25	0.03	99.64
				σ		0.98	0.03	0.03	2.09	0.90	2.56	0.03	1.03	0.33	0.30	0.09	0.02	0.77
				Melt	15	63.55	0.47	13.59	0.02	1.48	0.05	0.01	0.70	1.95	2.16	4.75	0.16	88.89
				σ		0.61	0.05	0.15	0.02	0.12	0.04	0.01	0.07	0.03	0.34	0.12	0.03	0.67

FeO^{T} , total Fe was calculated as FeO.

Mineral abbreviations: *Hz*, harzburgite layer; *Rz*, reaction zone; *Sed*, sediment layer; *Ol*, Olivine; *Opx*, orthopyroxene; *Cpx*, clinopyroxene; *Grt*, garnet; *Pl*, plagioclase; *Amp*, amphibole.