

Supplemental Information

Motional parameters of backbone ^1H - ^{15}N bond vectors extracted using the Lipari-Szabo model (LS-3 model).

Residue	pH 5.1			pH 3.1			Δ	
	S^2	τ_f (ps)	τ_c^{eff} (ns)	S^2	τ_f (ps)	τ_c^{eff} (ns)	ΔS^2_{axis}	$\Delta \tau_c^{\text{eff}}$ (ns)
G50	0.40±0.002	96±1	4.4±0.04	0.39±0.002	88±1	2.8±0.04	0.01±0.003	1.6±0.06
V51	0.37±0.003	93±1	3.9±0.07	0.42±0.002	66±1	2.5±0.04	-0.05±0.004	1.4±0.08
E52	0.40±0.003	95±1	3.9±0.07	0.42±0.002	110±2	2.8±0.03	-0.02±0.004	1.1±0.08
G55	0.36±0.002	88±1	3.7±0.05	0.40±0.002	85±1	2.5±0.05	-0.04±0.003	1.2±0.07
E57	0.41±0.002	115±1	4.6±0.03	a	a	a	a	a
A58	0.40±0.007	96±4	3.9±0.13	0.42±0.008	81±5	2.4±0.14	-0.02±0.01	1.5±0.19
S59	0.43±0.003	89±1	4.4±0.04	0.42±0.002	81±1	2.9±0.03	0.01±0.004	1.5±0.05
A60	0.51±0.003	103±2	5.2±0.06	0.46±0.004	89±2	3.1±0.05	0.05±0.005	2.1±0.08
F61	0.48±0.002	112±1	5.3±0.02	0.47±0.003	86±2	3.1±0.04	0.01±0.004	2.2±0.04
T62	0.48±0.002	117±1	5.3±0.03	0.50±0.002	109±2	3.7±0.02	-0.02±0.003	1.6±0.04
K63	0.54±0.003	120±2	5.7±0.04	a	a	a	a	a
V66	0.52±0.002	120±1	6.0±0.03	a	a	a	a	a
E67	0.55±0.003	138±3	6.3±0.04	a	a	a	a	a
N68	0.53±0.004	128±4	5.8±0.06	a	a	a	a	a
E73	0.59±0.002	145±3	6.8±0.04	a	a	a	a	a
V74	0.59±0.003	123±2	6.5±0.04	0.58±0.004	102±3	4.4±0.04	0.01±0.005	2.1±0.06
G79	0.55±0.002	103±1	5.0±0.04	0.51±0.006	90±3	2.9±0.09	0.04±0.006	2.1±0.10
Q80	0.53±0.003	83±1	4.7±0.04	a	a	a	a	a
T82	0.43±0.006	77±2	3.4±0.20	0.53±0.003	98±2	3.1±0.03	-0.1±0.007	0.3±0.20
D83	0.48±0.002	99±1	4.1±0.03	0.49±0.003	99±2	2.7±0.06	-0.01±0.004	1.4±0.07
Y85	0.64±0.002	116±2	5.6±0.03	0.60±0.003	94±2	3.3±0.03	0.04±0.004	2.3±0.04
G86	0.60±0.002	100±2	5.3±0.03	0.55±0.003	99±2	3.2±0.03	0.05±0.004	2.1±0.04
R87	0.62±0.002	123±2	5.8±0.02	a	a	a	a	a
G88	0.62±0.003	114±2	6.1±0.04	a	a	a	a	a
L89	0.66±0.003	132±3	6.7±0.04	a	a	a	a	a
A90	0.65±0.003	149±4	6.9±0.05	a	a	a	a	a
K97	0.71±0.004	168±6	7.1±0.06	a	a	a	a	a
E101	0.60±0.003	139±2	6.7±0.04	a	a	a	a	a
L103	0.74±0.004	163±7	7.4±0.05	a	a	a	a	a
V104	0.71±0.004	171±6	7.2±0.05	a	a	a	a	a
R105	0.43±0.002	137±2 ^{S1}	6.8±0.02	a	a	a	a	a

G107	0.62±0.002	137±2	6.8±0.02	0.56±0.002	97±1	3.9±0.03	0.06±0.003	2.9±0.04
L108	0.60±0.002	125±2	6.7±0.03	a	a	a	a ^{S2}	a
A109	0.59±0.004	132±2	7.0±0.06	a	a	a	a	a
V111	0.60±0.004	156±3	7.6±0.06	0.52±0.003	95±2	4.0±0.03	0.08±0.005	3.6±0.07
A112	0.58±0.002	144±2	7.2±0.04	0.51±0.004	93±1	3.7±0.05	0.07±0.004	3.5±0.06
Y113	0.57±0.004	110±2	6.8±0.07	0.52±0.002	80±1	3.7±0.02	0.05±0.004	3.1±0.07
V114	0.62±0.003	162±4	7.3±0.06	0.53±0.002	102±2	3.8±0.03	0.09±0.004	3.5±0.07
K116	0.56±0.002	130±2	6.2±0.03	a	a	a	a	a
N118	0.46±0.003	111±3	5.6±0.06	a	a	a	a	a
T120	0.43±0.005	86±2	3.1±0.15	0.44±0.001	86±1	2.3±0.02	-0.01±0.005	0.8±0.15
L125	0.40±0.002	103±1	3.4±0.06	a	a	a	a	a
S128	0.41±0.002	102±1	3.2±0.04	0.43±0.002	89±1	2.2±0.05	-0.02±0.003	1.0±0.06
E129	0.42±0.002	82±1	3.0±0.08	0.42±0.002	97±1	2.2±0.03	0.00±0.003	0.8±0.09
A130	0.40±0.002	108±1	3.8±0.05	0.45±0.003	71±1	2.0±0.03	-0.05±0.004	1.8±0.06
Q131	0.40±0.002	86±1	3.2±0.07	0.42±0.004	71±1	2.0±0.05	-0.02±0.004	1.2±0.09
L137	0.37±0.002	94±1	3.7±0.04	a	a	a	a	a
N138	0.36±0.002	105±1	3.7±0.05	0.38±0.002	93±1	2.2±0.02	-0.02±0.003	1.5±0.05
I139	0.27±0.002	111±1	3.8±0.07	0.32±0.002	85±1	2.2±0.04	-0.05±0.003	1.6±0.08
W140	0.25±0.002	112±1	3.9±0.08	0.32±0.02	89±3	2.0±0.31	-0.07±0.02	1.9±0.32

a: Data not available.

Δ: ΔX = X (pH 5) - X (pH 3)