Contents

Introduction: A Multidisciplinary Approach to Habitability

K.E. Fishbaugh · D.J. Des Marais · O. Korablev · P. Lognonne · F. Raulin 1

CHAPTER 1

The Geology and Habitability of Terrestrial Planets: Fundamental Requirements for Life

G. Southam · L.J. Rothschild · F. Westall 7

CHAPTER 2

Emergence of a Habitable Planet

K. Zahnle · N. Arndt · C. Cockell · A. Halliday · E. Nisbet · F. Selsis · N.H. Sleep 35

CHAPTER 3

Creating Habitable Zones, at all Scales, from Planets to Mud Micro-Habitats, on Earth and on Mars

E. Nisbet · K. Zahnle · M.V. Gerasimov · J. Helbert · R. Jaumann · B.A. Hofmann · K. Benzerara · F. Westall 79

CHAPTER 4

Conversations on the Habitability of Worlds: The Importance of Volatiles

J.-L. Bertaux · M. Carr · D.J. Des Marais · E. Gaidos 123

CHAPTER 5

Water, Life, and Planetary Geodynamical Evolution

P. van Thienen · K. Benzerara · D. Breuer · C. Gillmann · S. Labrosse · P. Lognonné · T. Spohn 167

CHAPTER 6

Introduction to Chapter 6: Planetary/Sun Interactions

H. Lammer · V. Dehant · O. Korablev · R. Lundin 205

CHAPTER 6, PART 1

A Comparative Study of the Influence of the Active Young Sun on the Early Atmospheres of Earth, Venus, and Mars

Y.N. Kulikov · H. Lammer · H.I.M. Lichtenegger · T. Penz · D. Breuer · T. Spohn · R. Lundin · H.K. Biernat 207

CHAPTER 6, PART 2

Planetary Magnetic Fields and Solar Forcing: Implications for Atmospheric Evolution

R. Lundin · H. Lammer · I. Ribas **245**

CHAPTER 6, PART 3

Planetary Magnetic Dynamo Effect on Atmospheric Protection of Early Earth and Mars

V. Dehant · H. Lammer · Y.N. Kulikov · J.-M. Grießmeier · D. Breuer · O. Verhoeven · Ö. Karatekin · T. Van Hoolst · O. Korablev · P. Lognonné **279**

Epilogue: The Origins of Life in the Solar System and Future Exploration

P. Lognonne · D. Des Marais · F. Raulin · K. Fishbaugh **301**