Supplementary information

Table S1. Set of differential equations used in GEOS-Chem/Fe_d

$$\frac{dFe(II)}{dt} = j_1 Fe(OH)^{2+}] + j_2[Fe(C_2O_4)_2^-] + j_3[Fe(C_2O_4)_3^{3-}] + k_7[Fe(OH)^{2+}][O_2^{-\cdot}] + k_8[Fe(OH)^{2+}][HO_2^\cdot] + k_{17}[Fe(C_2O_4)_n^{3-2n}][O_2^{-\cdot}] + k_{18}[Fe(C_2O_4)_n^{3-2n}][HO_2^\cdot] - k_1[Fe^{2+}][H_2O_2] - k_2[FeC_2O_4][H_2O_2] - k_3[Fe^{2+}][O_2^{-\cdot}][H^+]^2 - k_4[Fe^{2+}][HO_2^\cdot][H^+] - k_5[Fe^{2+}][NO_3] - k_6[Fe^{2+}][NO_2][H^+] - k_9[Fe^{2+}][O_3]$$

$$\frac{dFe(III)}{dt} = -\frac{dFe(II)}{dt}$$

$$\frac{d[FeO^{2+}]}{dt} = k_9[Fe^{2+}][O_3] - k_{10}[FeO^{2+}][H_2O] - k_{11}[FeO^{2+}][OH^\cdot][H^+] - k_{12}[FeO^{2+}][H_2O_2] - k_{13}[FeO^{2+}][HO_2^\cdot]$$

$$\frac{d[C_2O_4^{2-}]}{dt} = j_2[Fe(C_2O_4)_2^-] + j_3[Fe(C_2O_4)_3^{3-}] - k_{19}[C_2O_4^{2-}][OH^\cdot] - k_{20}[C_2O_4^{2-}][NO_3] - k_{21}[C_2O_4^{2-}][O_2]$$

$$\frac{d[H_2O_2]}{dt} = k_3[Fe^{2+}][O_2^{-\cdot}][H^+]^2 + k_4[Fe^{2+}][HO_2^\cdot][H^+] + k_{11}[FeO^{2+}][OH^\cdot][H^+] + k_{14}[HO_2^\cdot][HO_2^\cdot] + k_{15}[HO_2^\cdot][O_2][H^+] - k_1[Fe^{2+}][H_2O_2] - k_2[FeC_2O_4][H_2O_2] - k_{12}[FeO^{2+}][H_2O_2]$$

$$\frac{d[HO_2^\cdot]}{dt} = k_{12}[FeO^{2+}][H_2O_2] - k_4[Fe^{2+}][HO_2^\cdot][H^+] - k_8[Fe(OH)^{2+}][HO_2^\cdot] - k_{13}[FeO^{2+}][HO_2^\cdot] - k_{14}[HO_2^\cdot][HO_2^\cdot] - k_{15}[HO_2^\cdot][O_2][H^+] - k_{18}[Fe(C_2O_4)_n^{3-2n}][HO_2^\cdot]$$

$$\frac{d[OH^\cdot]}{dt} = j_1 Fe(OH)^{2+}] + k_1[Fe^{2+}][H_2O_2] + k_2[FeC_2O_4][H_2O_2] + k_{10}[FeO^{2+}][H_2O] - k_{11}[FeO^{2+}][OH^\cdot][H^+] - k_{19}[C_2O_4^{2-}][OH^\cdot]$$

$$\frac{d[O_2^{-\cdot}]}{dt} = k_{16}[CO_2^{-\cdot}][O_2] + k_{21}[C_2O_4^{2-}][O_2] - k_3[Fe^{2+}][O_2^{-\cdot}][H^+]^2 - k_7[Fe(OH)^{2+}][O_2^{-\cdot}] - k_{17}[Fe(C_2O_4)_n^{3-2n}][O_2^{-\cdot}]$$

$$\frac{d[C_2O_4^{-\cdot}]}{dt} = j_2[Fe(C_2O_4)_2^-] + j_3[Fe(C_2O_4)_3^{3-}] + k_{19}[C_2O_4^{2-}][OH] + k_{20}[C_2O_4^{2-}][NO_3] + k_{21}[C_2O_4^{2-}][O_2]$$