$$\dfrac{\dfrac{[z : B \mathbin{\&} A]^z}{\text{snd } z : A} \; (\&\mathrm{E}_r) \quad \dfrac{[z : B \mathbin{\&} A]^z}{\text{fst } z : B} \; (\&\mathrm{E}_l)}{\dfrac{(\text{snd } z, \text{fst } z) : A \mathbin{\&} B}{\lambda z.\,(\text{snd } z, \text{fst } z) : (B \mathbin{\&} A) \to (A \mathbin{\&} B)} \; (\to \mathrm{I}^z)} \; (\&\mathrm{I})$$