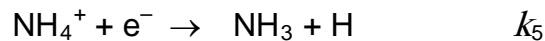
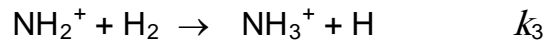
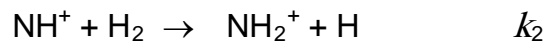
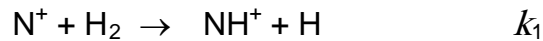


問題7 星間化学

星間ガス雲の中でのアンモニア合成の一つとして、以下のイオン-分子反応機構が考えられる。



- a) 定常状態近似を適用して、反応中間体 NH^+ , NH_2^+ , NH_3^+ , NH_4^+ の濃度に対する反応速度式を反応物の濃度 $[\text{N}^+]$, $[\text{H}_2]$, $[\text{e}^-]$ を用いて導け。電子は他の反応物と同じように扱ってよい。
- b) NH_3 生成の全体の反応速度が以下の式で表されることを示せ。

$$\frac{d[\text{NH}_3]}{dt} = k_{2\text{nd}}[\text{N}^+][\text{H}_2]$$

この式の $k_{2\text{nd}}$ は2次の反応速度定数である。素反応の速度定数 k_1 から k_6 を用いて $k_{2\text{nd}}$ を式で表せ。

- c) 化学反応の活性化エネルギーの起源は何か。

多くのイオン-分子反応の反応速度は温度の依存性を実質上示さない。

- d) このことは、イオン-分子反応の活性化エネルギーについて何を暗に意味しているか？
- e) このことは、星間媒質の中で起こる反応とどんな関連性があるか？