

カメラレディ原稿作成見本

目次のページ

22～31 ポイント特太明朝体(160 mm以内)

低エネルギー電子・イオンダイナミックスとシミュレーション技法

放電プラズマ電子衝突断面積調査専門委員会編

目次			指定外 9 ポイント
11 ポイント			
3 行ドリ			
4 字アキ			
12～14 mm			
□□1. はじめに	3	4.4 電荷交換反応と断面積	29□□
□□2. 電子衝突	5	4.5 負イオンからの電子離脱過程	32
□□□2.1 概論	7	4.6 再結合反応と断面積	34
2.2 弾性衝突の断面積	8	4.7 イオン/分子反応と断面積	37
2.3 非弾性衝突の断面積	11	4.8 イオンと固体表面との反応	40
2.4 電子衝突断面積の測定法	13	4.9 断面積の測定法	
3. 励起粒子の衝突	15		
3.1 分子の励起			

委員名簿のページ

14～16 ポイント特太明朝体

放電プラズマ電子衝突断面積調査専門委員会委員

8～9 ポイント		9 ポイント	8 ポイント	12～14 mm	37 mm位	
委員長		酒井洋輔(北海道大学)		委員	谷口敏幸(秋田大学)	
幹事		伊藤晴雄(千葉工业大学)			豊田浩孝(名古屋大学)	
		高木茂行(東芝)			中野俊樹(防衛大学校)	
幹事補佐		斎藤善夫(三菱電機)			中村義春(慶応義塾大学)	
委員		飯沼恒一(東北大学)			林 隆夫(慶応義塾大学)	
		河野仁志(朝日工業大学)			吉田公策(北見工业大学)	
		山本雅夫(NECマイクロエレ研究所)		途中退任委員	寒川誠二(NECマイクロエレ研究所)	
		末富英一(CRC総合研究所)			吉岡健(日立制作所)	
		高野哲美(富士電機総合研究所)		主参加者	三浦武(秋田大学)	
4 字ドリ	1 字アキ	6 字ドリ	9 字ドリ	4 字アキ		

1.1 概

いうまでもなく放電プラズマ中には電子と担体ガス分子だけでなく、イオン、ラジカル(中心励起種)などさまざまな粒子が存在しており、それらの間の2体・3体のさまざまなものがあ

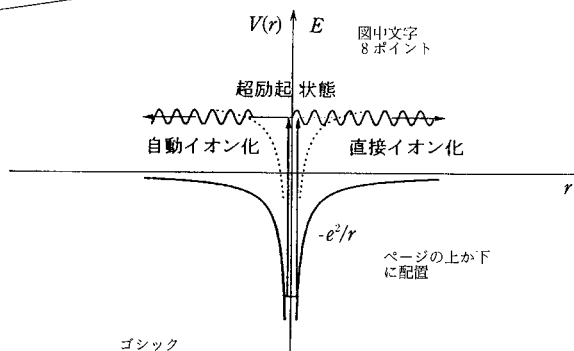


図 2.2 直接イオン化と超励起状態の自動イオン化

発的に電子放出する自動イオン化の二つの場合があり、後者の場合はイオン化エネルギーを上まわる内部エネルギーをもつ励起状態(超励起状態という)への励起と、その自発的な電子放出(自動イオン化)とが結合して起こるものがある(図2.2)。

また、分子の内部へ

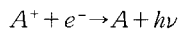
4.6 再結合反応と断面積

4.6.1 電子・イオン再結合

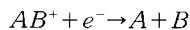
非平衡プラズマ中の電子・イオン再結合過程は、放射再結合過程

表4.5 室温における電子/イオンの解離
イオン体 再結合係数

イオン種	k_{DR} ($10^{-7}\text{cm}^3\text{s}^{-1}$)
O_2^+	1.9 ± 0.2
HCO^+	表1中文字 8ポイント 1.9 ± 0.3
CO_2^+	3.5 ± 0.5
N_2O^+	3.6 ± 0.6
HCO_2^+	ページの 上から下に 配置 4.6 ± 0.7
HN_2O^+	4.5 ± 0.7
H_3O^+	8.0 ± 1.5
CH_5^+	9.0 ± 2.0
C_2H_5^+	9.0 ± 2.0



と，解離再結合過程



が重要と考えられている。前者および後者の反応速度定数をそれぞれ k_{RR} , k_{DR} とすると

$$k_{RR}(\text{cm}^3\text{s}^{-1}) \sim 10^{-13} T_e(\text{eV})^{-1/2} \quad (4.21)$$

$$k_{DR}(\text{cm}^3\text{s}^{-1}) \sim 10^{-7} T_e(\text{eV})^{-1/2} \quad (4.22)$$

なる経験式がいくつかの系について実験的に得られている⁽¹²⁾。 k_{RR} と k_{DR} にはともに弱いイオン種依存性がある。数種類のイオンの室温での k_{DR} ⁽¹⁵⁾を表4.5に示す。

4.6.2 イオン・イオン再結合

正負イオンの再結合過程

6.1 ボルツマン方程式による電子スオームパラメータの算出

6.1.1 ボルツマン方程式

(1) 電子速度分布関数 電界が印加された気体中を運動する電子群(スオーム)の特性解析に、ボルツマン方程式を用いることができる⁽¹⁾。

今、ある時刻 t において、位置が r と $r+dr$ 、速度が v と $v+dv$ の間の微小位相空間に存在する電子は、電子速度 v 、 t は、 $\frac{dr}{v} = dt$ である。これより微小時間 dt の後には、電子数 dn' は、電子の位置と速度がそれぞれ $r+vdt$ 、 $v+adt$ となるので、

$$dn' = f(\mathbf{r} + \mathbf{v}dt, \mathbf{v} + \mathbf{a}dt, t + dt) d\mathbf{r}d\mathbf{v} \quad (6.2)$$

となる。ここで、 $\mathbf{a}$ は、外力の作用によって各電子に働く加速度である。

したがって、 dt 間の粒子数の変化は、式(6.1)，(6.2)より次式で表される。

$$\begin{aligned} dn - dn' &= \{f(\mathbf{r} + \mathbf{v}dt, \mathbf{v} + \mathbf{a}dt, t + dt) \\ &\quad - f(\mathbf{r}, \mathbf{v}, t) d\mathbf{r}d\mathbf{v} \\ &= \left(\frac{\partial f}{\partial t} + \mathbf{v} \cdot \frac{\partial f}{\partial \mathbf{r}} + \mathbf{a} \cdot \frac{\partial f}{\partial \mathbf{v}} \right) d\mathbf{r}d\mathbf{v}dt \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\frac{\partial f}{\partial t}} \right\} \begin{array}{l} \text{2行} \\ \text{ドリ} \end{array} \quad (6.3)$$

参考文献) 2行
どり

- (1) B. Shahzadi: "Tow Distinct Boundaries for Feed-back Transistor Oscillators", *Electron. Eng.*, **63**, 1, 32~35 (1965-3)
- (2) 天野一夫・有竹次男・角替四郎:「能動及び受動回路の非対称性が周波数安定度に及ぼす影響」, 昭50電学全大
- }
- (10) 駒井 実・村上次郎・大西健一:「位置情報だけを用いた DSP による加速度制御系」電学論 B, **100**, 331~338 (平3/3)
- ↑
- (文献の内容は本文と関係ありません。)