

《激光分离同位素理论及其应用》

图书基本信息

书名：《激光分离同位素理论及其应用》

13位ISBN编号：9787502220433

10位ISBN编号：7502220437

出版时间：1999-9

出版社：原子能出版社

作者：王德武

页数：473

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：www.tushu111.com

《激光分离同位素理论及其应用》

内容概要

《核科学技术丛书:激光分离同位素理论及其应用》介绍了激光分离同位素理论及其应用，重点介绍了原子激光法分离同位素过程各部分的理论，并较详细地讨论了各个过程的物理特性。此外，还介绍了分子激光法和激光化学法分离同位素的理论及其应用。激光分离同位素是一门多学科综合性技术。因此，《核科学技术丛书:激光分离同位素理论及其应用》只能按激光分离同位素过程的各个环节分别进行理论描述。全书共分八章，其中对原子分子光谱，原子法分离同位素理论，光与原子相互作用，离子引出收集，高温蒸发以及蒸发动力学过程进行了全面分析。

书籍目录

目录

第一章 概述

- 一、激光分离同位素的发展概况
- 二、激光分离同位素方法
- 三、激光分离同位素的必要条件
- 四、几种常用的激光器
- 五、原子蒸气激光法分离系统
 - (一) 分离器系统
 - (二) 激光器系统
- 六、原子蒸气激光法 (AVLIS) 展望

参考文献

第二章 原子与分子光谱

- 一、原子的能级结构
- 二、电子的自旋与谱线的精细结构
- 三、电子组态与光谱项
- 四、外场中的原子能级分裂
 - (一) 磁场的塞曼效应
 - (二) 电场的斯塔克效应
- 五、原子核性质与谱线的超精细结构
- 六、原子的里德伯态与自电离态
- 七、分子能级结构
- 八、分子的振转光谱
- 九、SF₆ 和UF₆的分子结构与光谱

参考文献

第三章 原子法激光分离同位素理论基础

- 一、同位素位移
- 二、激光选择性激发
 - (一) 原子的激发过程
 - (二) 选择性系数
 - (三) 选择性损失
- 三、光电离路线的选择
 - (一) 光电离步数的选择
 - (二) 蒸气原子的有效利用
 - (三) 光电离态的选择
- 四、分离系数
- 五 三步光电离的动力学
 - (一) 激发与电离速率
 - (二) 激光穿透深度
 - (三) 能量转移速率
 - (四) 三步光电离动力学方程
- 六、提取百分数
- 七、激光分离单元的物料关系
 - (一) 分离单元的物料平衡关系
 - (二) 考虑过流量时的物料关系
- 八、激光参数的选择
- 九、原子法激光分离同位素的经济性分析
 - (一) 价值函数与分离功率表达式

(二) 激光分离的成本分析

参考文献

第四章 激光与原子相互作用

一、激光与原子相互作用的物理模型

二、三步光电离的布居动力学方程

三、四光子三步光电离的布居动力学

(一) 布居动力学方程的旋转波近似解

(二) 原子各能级的布居特性

四、激光脉冲形状效应

(一) 理论分析

(二) 脉冲形状效应分析

五、激光脉冲间时间不同步效应

(一) 脉冲间时间不同步效应的理论分析

(二) 脉冲间时间不同步效应分析

六、密度矩阵方程

(一) 四能级系统的哈密顿量

(二) 密度矩阵元的物理意义

(三) 密度矩阵的运动方程

(四) 光学布洛赫方程

七、激光有一定带宽的光电离效应

(一) 密度矩阵方程的平均化

(二) 激光有一定带宽的布居特性

八、激光在厚介质中的传输与光电离

(一) 在厚介质中的场方程

(二) 在厚介质中的密度矩阵方程

(三) 激光在厚介质中传输与光电离特性

参考文献

第五章 激光等离子体离子引出收集

一、等离子体特性

二、离子引出的物理过程与数学模型

(一) 离子引出的物理过程

(二) 离子引出的数学模型

(三) 方程的归一化

三、等离子体屏蔽

(一) 等离子体屏蔽层判断条件

(二) 等离子体屏蔽带来的问题

四、粒子碰撞

(一) 碰撞共振电荷转移

(二) 电子、离子碰撞复合

(三) 二次电离

(四) 碰撞截面

五、考虑碰撞二维离子引出方程的建立

六、二维离子引出过程的物理特性

七、影响离子引出率的因素

八、提高离子引出率的途径

参考文献

第六章 金属高温蒸发

一、铀金属特性与蒸发方式的选择

二 大功率E型线性电子枪

- (一) 阴极电子发射
- (二) 电子在电磁场中运动的约束方程
- (三) 空间电荷引起的特性
- (四) 皮尔斯 (Pierce) 枪基本原理及电子枪特性分析

三、轴对称电子枪

- (一) 轴对称静电场中电子运动的约束方程
- (二) 轴对称枪的理论分析
- (三) 轴对称枪的束流特性

四、束流传输系统

- (一) 四极磁透镜中粒子的运动方程
- (二) 偏转磁铁的作用矩阵
- (三) 束流的传输特性

五、高能电子束与金属靶作用的物理特性

六、熔池自由表面形状分析

七、熔池流场与温度场的数学模型

八、坩埚熔池中流场与温度场的分布特性

九、坩埚熔池具有液 - 固界面的传热特性

- (一) 动量、能量方程与边界条件分析
- (二) 含有液 - 固界面熔池的传热特性
- (三) 影响熔池传热特性和蒸发量的因素

十、自由表面为曲面时熔池的流场与温度场特性

- (一) 方程与边界条件的转换
- (二) 液面凹陷时流场与温度场特性

参考文献

第七章 金属真空蒸发动力学

一、概述

二、真空柱面蒸发的数学模型

- (一) 物理模型分析
- (二) 柱面蒸发动力学方程推导
- (三) 柱面蒸发的边界条件

三、点源球面蒸发的动力学问题

- (一) 一维球面蒸发的动力学方程
- (二) 球面蒸发的边界条件
- (三) 一维球面蒸发的物理特性
- (四) 考虑高能电子与蒸气原子间能量交换的蒸发动力学问题
- (五) 点源蒸发理论分析的实验验证

四、二维平面蒸发的动力学问题

- (一) 概述
- (二) 二维平面蒸发的动力学方程
- (三) 平面蒸发的边界条件
- (四) 二维平面蒸发的物理特性

五、蒸发动力学过程的蒙特卡罗法模拟

- (一) 蒙特卡罗法的基本思想及其特点
- (二) 蒙特卡罗法研究蒸发问题的理论基础
- (三) 蒙特卡罗法模拟的条件与步骤
- (四) 蒙特卡罗法模拟二维平面蒸发
- (五) 蒙特卡罗法模拟二维平面蒸发的特性分析

六、蒸气原子二维空间分布特性的实验验证

- (一) 蒸气原子横向速度分布的测量

(二) 原子束二维空间径向速度分布的测量

(三) 二维原子束密度通量分布的测量

参考文献

第八章 分子法与激光化学法分离同位素

一、多光子离解

(一) 红外多光子离解

(二) 离解过程的共振特性

(三) 离解过程的碰撞作用

二、分子同位素效应

三、选择性多光子激发

四、红外多光子离解过程的理论分析

五、同位素分子浓缩过程的动力学

(一) 浓缩度

(二) 分离系数

(三) 分子速率方程

六、UF₆分子多光子离解分离铀同位素

七、激光选择性活化光化学反应

(一) 激光光化学反应

(二) 选择性光化学条件

(三) 激光光化学的反应类型

八、光化学反应动力学过程

九、激光活化光化学法浓缩铀同位素

参考文献

附录

附录一 常用物理量与变换关系

附录二 金属铀的物理常数

附录三 常用函数与积分

章节摘录

版权页：插图：模拟计算过程大致如下：（1）首先给定相关的物理参数，如模拟区域的面积，取定的网格数，模拟粒子数等。（2）模拟真空蒸发过程，在时间 $t=0$ 时，模拟区内所有网格为空的，即无粒子存在。（3）粒子注入，增加一个时间步长，从蒸发源表面处按粒子为麦克斯韦速度分布，在时间间隔 Δt 内随机产生 N_{si} 个模拟粒子注入到模拟区。（4）粒子碰撞，用处理粒子碰撞的方法，计算、处理每个网络内粒子碰撞。（5）粒子运动，在时间步长 Δt 内，各粒子按碰撞后的速度运动到新的网格内，重新分配了各自的位置。（6）粒子取样，每进行一段时间步长的计算后，便将各物理量对时间平均取样一次。计算中所有时间步长的总和应与实际真实气体流动形成的时间一致。（四）蒙特卡罗法模拟二维平面蒸发在这节里，我们就蒙特卡罗法模拟无限长窄平面真空蒸发过程进行具体讨论。当所研究的坩埚长度 L 与液面宽度 d 相比， $L > d$ 时，把这种蒸发过程视为无限长窄平面蒸发。二维平面蒸发如图7.4—1所示。蒸发过程是以 $y-x$ 平面左右对称。因此，计算时只考虑熔池右半部的蒸发过程。1.模拟区网格的划分为计算方便，通常将所研究对象的物理空间划分成许多小的网格单元 r 。每个网格的大小和形状要根据所研究问题的空间形状进行选择。按照在 r 范围内宏观量没有明显变化的要求，一般选取 r 小于分子平均自由程。其次，为保证对粒子间的碰撞模拟得更真实，网格内的模拟粒子数不能太少，一般要在七、八个以上。因此，根据物理量在空间的变化规律，网格的大小在模拟区域内也要作相应的变化。如平面蒸发的粒子数密度在空间以 r^{-1} 的规律减少。为保证网格内有足够多的模拟粒子数，网格的大小应按随空间的距离以指数规律增大。另外，要根据所研究问题的空间形状选择坐标系，这时网格的形状也不一样。不论哪一种形状的网格，对粒子碰撞的处理总是在三维空间里进行。对于二维平面蒸发流体的模拟是针对任意“薄层”内的真实流体进行的。“薄层”厚度的选取原则是以“薄层”内的模拟粒子数与实际分子数相对应。

《激光分离同位素理论及其应用》

编辑推荐

《核科学技术丛书:激光分离同位素理论及其应用》可作为应用、原子分子光谱研究、熔池传热、真空蒸发，特别是同位素分离专业的教学用书，亦可作为有关专业的科技工作者的参考用书。

《激光分离同位素理论及其应用》

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:www.tushu111.com