

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تنویری پراکندگی الکترون

مؤلفان:

سونیا محمد حسینی ترامونی

(باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد رباط قرب دانشگاه آزاد اسلامی)

صادق صالحی شیخانی

رعنا راحلی خسروشاهی



انتشارات علوم بویا

سرشناسه	محمدحسینی ترامونی، سونیا، ۱۳۶۲-
عنوان و نام پدیدآور	تئوری پراکندگی الکترون/ مؤلفان سونیا محمدحسینی ترامونی، صادق صالحی شیخانی، رعنا راحلی خسروشاهی
مشخصات نشر	تهران: علوم پویا: امیدانقلاب، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	۱۳۲ ص.: مصور، جدول، نمودار؛ ۲۱/۵×۱۴/۵ س.م.
شابک	9786229973592
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
موضوع	الکترون-- پراکندگی
موضوع	Electrons--Scattering
موضوع	ارتجاع (فیزیک)
موضوع	Elasticity
شناسه افزوده	راحلی خسروشاهی، رعنا، ۱۳۳۸-
شماره افزوده	صالحی شیخانی، صادق، ۱۳۵۹-
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۸ ۷۲۸م۳ الف/ QC۷۹۳/۵
رده‌بندی دیویی	۵۳۹/۷۲۱۲
شماره کتابشناسی ملی	۵۵۸۳۸۳۸

✉ nashr.olompuya@gmail.com

انتشارات علوم پویا (عضو انجمن ناشران دانشگاهی)

نام کتاب	تئوری پراکندگی الکترون
مؤلفان	سونیا محمدحسینی ترامونی، صادق صالحی شیخانی
ناشر	رعنا راحلی خسروشاهی
ناشر همکار	علوم پویا
نوبت چاپ	اول، ۱۳۹۸
تیراژ	۱۱۰۰
قیمت	۲۲۰۰۰۰ ریال
چاپ و صحافی	عطا- چاووش
لیتوگرافی	فرانقش
ناظر فنی چاپ	مهدی طورانیان
شابک	۹-۲-۹۹۷۳۵-۶۲۲-۹۷۸

مراکز فروش:

دفتر انتشارات و پخش کتاب علوم پویا: میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منتهی به بزرگراه)، نبش کوچه نوروز، پلاک ۵۱ واحد ۱ تلفن: ۶۶۹۶۰۷۷۳ و ۶۶۴۱۹۵۶۷ - تلفکس: ۶۶۹۶۰۷۷۲

پخش کتاب دانشیران: خیابان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منتهی به جاوید)، نبش خیابان وحید نظری- پلاک ۱۴۲

تلفن: ۶۶۴۰۰۱۴۴ - ۶۶۴۰۰۲۲۰

علم گستر سپاهان: ۹-۲۲۱۹۹۷۸-۳۱۱

«کلیه حقوق و حق چاپ متن، طرح روی جلد و عنوان کتاب با توجه به قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان، مصوب سال ۱۳۴۸ برای انتشارات امیدانقلاب محفوظ است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت»

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

نه	مقدمه
۱	فصل ۱: پراکندگی کشران
۲	۱-۱ فرمول‌های عمومی
۳	۲-۱ مدل اتمی
۹	۳-۱ اثرات پراش
۱۲	۴-۱ کندن الکترون
۱۶	۵-۱ پراکندگی فونون
۱۹	فصل ۲: پراکندگی ناکشسان
۱۹	۱-۲ مدل‌های اتمی
۲۶	۲-۲ Bethe
۳۰	۳-۲ فرمول‌بندی دی‌الکتریک
۳۴	۴-۲ اثرات حالت جامد

۳۹	فصل ۳: برانگیختگی الکترون‌های لایه بیرونی
۴۰	۱-۳ حجم‌های پلاسما
۴۱	۱-۱-۳ مدل زلزله‌ای
۴۶	۲-۱-۳ پراکندگی پلاسما، مدل لیندهارد
۴۹	۳-۱-۲ بردار موج بحرانی
۵۴	۲-۳ برانگیختگی الکترون منفرد
۵۵	۳-۱-۲ الکترون آزاد
۵۸	۳-۲-۳ انتشار نوری
۵۹	۳-۲-۳ میرایی پلاسما
۶۰	۳-۲-۴ انتقال قله‌های پلاسما
۶۳	۳-۳ اکسیتون‌ها
۶۷	۴-۳ اتلاف‌های تابش
۷۰	۵-۳ پلاسماهای سطحی
۷۱	۳-۵-۱ الکترون آزاد فلز
۷۵	۳-۵-۲ فرمول‌بندی دی‌الکتریک
۷۶	۳-۵-۳ نمونه‌های باریک
۸۱	۳-۵-۴ طیف بازتاب سطحی
۸۶	۳-۵-۵ پرتو فرودی غیرنفوذی
۸۷	۳-۵-۶ مدل‌های سطحی در ذرات کروی
۸۸	۳-۶ پراکندگی تک‌بار، حجمی و چندبار
۸۹	۳-۶-۱ پراکندگی تک‌بار

۹۰	۳-۶-۲ پراکندگی حجمی
۹۴	۳-۶-۳ پراکندگی چندباره
۹۴	۳-۶-۴ برانگیختگی پلاسمون دوگانه
۹۷	فصل ۴: برانگیزش پوسته داخلی
۹۷	۴-۱-۱ قسمت ۱: ساختار تعمیم یافته
۹۸	۴-۱-۱-۱ مدل هیدروژنی
۱۰۰	۴-۱-۲ قسمت ۲: روش مارکوف-اسلاتر
۱۰۲	۴-۱-۳ وابستگی $GOS(q, E)$
۱۰۸	۴-۲ سینماتیک پراکندگی
۱۰۹	۴-۲-۱ پایداری انرژی
۱۱۰	۴-۲-۲ پایداری تکانه
۱۱۲	۴-۳ سطح مقطع یونش
۱۱۶	۴-۳-۱ سطح مقطع پاره‌ای
۱۱۸	۴-۳-۲ سطح مقطع نهایی و انتگرالی
۱۲۱	منابع و مراجع

مقدمه

با آن که چندین سال از کشف هسته اتم می‌گذرد، هنوز یک نظریه جامع برای نیروی قوی، که عامل نگه‌دارنده هسته اتم به عنوان یک کل است، تدوین نشده است. در چند دهه اخیر، پراکندگی الکترون شناخت ما را نسبت به ساختمان هسته اتم در دینامیک برهم‌کنش هسته‌ای عمیق‌تر کرده است. این نظریه برای بسیاری از روش‌های علوم و فنون مانند فیزیک پلاسما، لیزر، الکترونیک گازی، اخت‌فیزیک و جوشناسی اهمیت قابل ملاحظه‌ای دارد.

مناسب است که پراکندگی الکترونی سریع را به مولفه‌های کشسان و غیرکشسان تقسیم‌بندی کنیم.

کسانی که به صورت تجربی کار می‌کنند این دو را بر اساس پایه‌های تجربی تشخیص می‌دهند. اصطلاح کشسان به این علت به کار برده شده است که نشان دهد اتلاف انرژی نمونه از حد تفکیک تجربی کمتر است. پس معیاری در پراکندگی الکترون به وسیله برانگیختگی فونون نتیجه می‌شود. این موضوعی که در اندازه‌گیری‌های انجام شده از میکروسکوپ الکترونی که معمولاً در آن بهتر از ۱ eV نیست استفاده شده باشد به صورت کشسان (یا شبه کشسان) دسته‌بندی می‌شود.

اخیراً گزارشی مبنی بر اندازه‌گیری‌های مقایسه‌ای مقطع مؤثر کل برای پراکندگی الکترون و پوزیترون از گازهای خنثی (کاویلا و همکار، دابانه و

همکار) و تعدادی مولکول‌های ساده CO ، CO_2 ، N_2 ، H_2 (هافمن و همکار، کوان و همکار) توسط یک گروه پژوهشی از دانشگاه ایالتی وین منتشر شده است. آن‌ها دریافتند که مقطع مؤثرهای کل پراکندگی برای هر هدف مفروض برای الکترون‌ها بزرگ‌تر از پوزیترون‌ها بود؛ هرچند که در بالاترین انرژی‌های مورد بررسی آن دو به هم نزدیک می‌شوند و این بدان معناست که در انرژی‌هایی که به حد کافی بالا باشد تنها برهم‌کنش ایستا مهم است. برهم‌کنش ایستا ناشی از برهم‌کنش بر پرتابه با میدان کولنی اتم ناواپنجیده است. در انرژی‌های پایین‌تر، برهم‌کنش قعاشی که ناشی از وایپجیدگی اتم هدف توسط پرتابه در حال گذر است، بر برهم‌کنش ایستا را در مورد پوزیترون‌ها حذف می‌کند، ولی برای الکترون‌ها اثر آن را افزایش می‌دهد. و بالاخره، برهم‌کنش تبدیلی، که از تمیزناپذیری الکترون پرتابه از الکترون‌های درون اتم ناشی می‌شود، تنها در پراکندگی الکترون مؤثر است. در مورد پراکندگی از هلیوم، مشاهده شده است (کاویلا و همکار) که برای انرژی‌های بالاتر از 200 eV مقطع‌های مؤثر کل برای الکترون و پوزیترون به هم می‌گیرند (تا حد 10%) در انرژی‌های پایین‌تر مقطع مؤثر برای الکترون‌ها از 100 برابر مقطع مؤثر برای پوزیترون‌ها نیز بیش‌تر می‌شود (اشتاین و همکارش، ۱۹۷۸). بیشینه‌های منحنی‌های مقطع مؤثر برای الکترون‌ها به پراکندگی کشسان وابسته‌اند، در صورتی که بیشینه پوزیترون‌ها در انرژی‌هایی کمی بیش‌تر از بیشینه الکترون‌ها رخ می‌دهد و به نظر می‌رسد که پراکندهای ناکشسان، مانند تشکیل پوزیترونیوم یعنی حالت کوتاه عمری که از الکترون و پوزیترون به هم پیوند شده تشکیل شده است، بر آن سلطه دارند (اشتاین و کاویلا).