

طیف سنجی فوتوالکترونی پرتو ایکس

مقدمه‌ای بر اصول و کاربردها

تألیف:

دکتر پائول ون در هاید

ترجمه:

دکتر مسعود طاهری

-Van der Heide, Paul, 1962

مشخصات نشر: تهران: پژوهشی نوآوران شریف، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری: ۲۴۸ ص: مصور.

شایک: 978-622-6937-00-9

وضعیت فهرست نویسی: فیا

X-ray photoelectron spectroscopy : an introduction to principles and practices.: یادداشت: عنوان اصلی:

یادداشت کتبی

موضوع: طیف مایه فوتوالکترونی اشعه ایکس - X-ray photoelectron spectroscopy

شناسه از روده: طاهری، مسعود، ۱۳۶۷ -، مترجم

رده‌بندی که گره: $\mathcal{C}_2$

ردہ بندی دیوے، ۳/۶۲

شماره کتابشناسی ملی: ۱۸۲۰۱۹

تهران - انقلاب - خیابان جمنزاده جنوبی - بعد از جمهوری - خیابان چنگیزی - خیابان زرین قدم -

بن بست مهربان - پلاک ۱، واحد ۱

تلفن: ۰۲۱۶۶۹۱۶۷۹۶ - ۰۲۱۶۶۹۱۶۷۳۴ - ۰۹۱۲۳۰۱۷۶۱۶ - ۰۹۱۰۹۱۹۲۵۷۳



نشر پژوهشی
نواوران شریف

عنوان کتاب: طیف سنجی فوتوالکترونی پرتو ایکس: قدمه ای بر اصول و کاربردها

ترجمہ: دکتور مسعود طاہری

ناشر: پڑوہشی نوآوران شریف

نوبت حیا: ۱۳۹۸

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

قیمت: ۴۵۰۰۰۰ ریال

برای کسب اطلاعات بیشتر از این مجموعه به آدرس تلگرامی زیر مراجعه فرمایند.

<https://t.me/khf> sharif

کانال‌های تلگرامی بخش شیمی:

https://t.me/chemistry_sharif

https://t.me/chemistry1_sharif

فهرست مطالب

پیشگفتار مترجم.....	یازده
پیشگفتار نویسنده.....	سیزده

فصل اول: مقدمه.....	۱
۱-۱- شناسایی سطح.....	۱
۲-۱- شناسایی سطح با طیف سنجی فوتوالکترنی پرتو ایکس.....	۵
۳-۱- چشم انداز تاریخی.....	۷
۴-۱- اساس فیزیکی طیف سنجی فوتوالکترنی پرتو ایکس.....	۸
۵-۱- حساسیت و ویژه گزینی XPS.....	۲۱
۶-۱- خلاصه فصل.....	۳۱

فصل دوم: اتم‌ها، یون‌ها و ساختار الکترونی آن‌ها.....	۱۵
۱-۲- اتم‌ها، یون‌ها و ماده.....	۵۱
۲-۱-۱- ساختار اتمی.....	۱۶
۲-۱-۲- ساختار الکترونی.....	۱۸
۲-۱-۱-۲- اعداد کوانتومی.....	۲۰
۲-۱-۲-۲- نمایش حالت ایستا.....	۲۱
۲-۱-۳- نماد گذاری حالت‌های ایستای گذرا.....	۲۴

۲۶	۴-۲-۱-۲- حالت‌های ایستا
۲۹	۵-۲-۱-۲- شکافتگی اسپین-اوربیتال
۳۰	۲-۲- خلاصه فصل
۳۳	فصل سوم: دستگاه‌وری XPS
۳۳	۱-۳- پیش نیازهای طیف سنجی فوتوالکترونی پرتو ایکس (XPS)
۳۵	۱-۱-۳- خلاصه
۳۹	۱-۱-۱-۳- سیستم‌های خلاء
۴۴	۱-۱-۳- منابع پرتو ایکس
۴۷	۱-۲-۱-۳- منابع استاندارد
۴۹	۱-۲-۱-۳- منبع تک‌گول موجی
۵۱	۳-۲-۱-۳- لامپ‌های خدیه گازی
۵۲	۴-۲-۱-۳- منابع سیزکروم رن
۵۳	۳-۱-۳- منابع الکترونی
۵۳	۱-۳-۱-۳- منابع گرما یونی
۵۴	۴-۱-۳- منابع یونی
۵۴	۱-۴-۱-۳- منابع EI
۵۶	۵-۱-۳- آنالیز گرهای انرژی
۵۸	۱-۵-۱-۳- آنالیز گر آینه‌ای استوانه‌ای (CMA)
۵۹	۲-۵-۱-۳- آنالیز گر نیمه کروی هم مرکز (CHA)
۵۹	۳-۵-۱-۳- حالت‌های کارکرد
۶۰	۴-۵-۱-۳- وضوح انرژی
۶۲	۶-۱-۳- دتکتورها
۶۳	۱-۶-۱-۳- افزایش دهنده‌های الکترونی (EMs)
۶۶	۷-۱-۳- تصویر برداری
۶۷	۱-۷-۱-۳- تصویر برداری تناوبی
۶۹	۲-۷-۱-۳- تصویر برداری هم زمان
۷۲	۳-۷-۱-۳- وضوح فضایی
۷۵	۲-۳- خلاصه فصل

فصل چهارم: جمع آوری اطلاعات و اندازه گیری کمی.....	۷۹
۱-۴- روش های آنالیز.....	۷۹
۱-۱-۴- آماده سازی نمونه.....	۸۰
۲-۱-۴- جمع آوری اطلاعات.....	۸۳
۳-۱-۴- رفرنس انرژی.....	۸۶
۴-۱-۴- جبران بار.....	۸۹
۵-۱-۴- آسیب توسط پرتو ایکس و الکترون.....	۹۱
۲-۴- شدت فوتوالکترونی.....	۹۳
۱-۲-۴- سطح مقطع های فوتوالکترونی.....	۹۵
۲-۲-۴- حجم آنالیز شده.....	۹۶
۱-۲-۲-۴- طول مسیر الکترونی.....	۹۸
۲-۲-۲-۴- زاویه خروج.....	۱۰۲
۳-۲-۴- سیگنال پس زمینه.....	۱۰۳
۴-۲-۴- اندازه گیری کمی.....	۱۰۵
۳-۴- اطلاعات به صورت تابعی از عمر.....	۱۰۸
۱-۳-۴- ایجاد بعد سوم.....	۱۰۸
۱-۱-۳-۴- AR-XPS و XPS با انرژی مشخص.....	۱۰۹
۲-۱-۳-۴- نمایه عمقی اسپاترینگ.....	۱۱۲
۱-۲-۱-۳-۴- سرعت اسپاترینگ.....	۱۱۳
۲-۲-۱-۳-۴- وضوح عمقی کنترل شده توسط اسپاترینگ.....	۱۱۷
۳-۲-۱-۳-۴- آسیب های ناشی از تابش یونی.....	۱۲۰
۴-۴- خلاصه فصل.....	۱۲۶
فصل پنجم: تفسیر طیف.....	۱۲۹
۱-۵- وضعیت الکترونی.....	۱۲۹
۱-۱-۵- انرژی های پیوندی فوتوالکترونی.....	۱۳۱
۱-۱-۱-۵- تقریب $Z+1$	۱۳۵
۲-۱-۱-۵- اثرات حالت اولیه.....	۱۳۷
۱-۲-۱-۱-۵- شکافتگی اسپین-اوربیتال.....	۱۳۸

۱۴۲	۵-۱-۱-۲- چگالی بار.....
۱۴۳	۵-۱-۱-۲-۱- مدل پتانسیل بار.....
۱۵۰	۵-۱-۱-۳- اثرات حالت نهایی.....
۱۵۱	۵-۱-۱-۳-۱- قطبی شدن ناشی از حفره مرکزی.....
۱۵۲	۵-۱-۱-۳-۱- شکافتگی چندگانه.....
۱۵۷	۵-۱-۱-۳-۲- بازآرایی.....
۱۵۸	۵-۱-۱-۳-۲- پیک‌های مجاور شیک-آپ.....
۱۶۵	۵-۱-۱-۳-۲- پیک‌های مجاور شیک-آف.....
۱۶۶	۵-۱-۱-۳-۳- ویژگی‌های کاهش پلاسمونی.....
۱۶۸	۵-۱-۱-۳-۴- سگ‌های اوژه.....
۱۷۱	۵-۱-۱-۴- پایداری.....
۱۷۳	۵-۱-۱-۵- انطباق منحنی.....
۱۷۶	۵-۲- خلاصه فصل.....

فصل ششم: مطالعه تعدادی از نمونه‌ها..... ۱۸۱

۱۸۱	۶-۱- چشم انداز.....
۱۸۲	۶-۱-۱- نفوذ ید در نانولوله کربنی تک دیواره (SWNT).....
۱۸۷	۶-۱-۲- آنالیز اکسید فلزهای گروه‌های IIA و IIIA.....
۱۹۴	۶-۱-۳- آنالیز مخلوط اکسیدهای فلزی مورد توجه به عنوان کاتد SOFC.....
۱۹۹	۶-۱-۴- آنالیز YBCO و اکسیدها/کربنات‌های مربوطه.....
۲۰۸	۶-۲- خلاصه فصل.....

پیوست‌ها..... ۲۱۳

۲۱۳	پیوست (الف): جدول تناوبی عنصرها.....
۲۱۴	پیوست (ب): انرژی‌های پیوند $B.E_{XPS}$ یا $B.E_{XRF}$ عنصرها.....
۲۱۴	ب-۱- مقادیر 3d و 3p-2p, 3s-1s.....
۲۱۸	ب-۲- مقادیر 4d و 5p-4p, 5s-4s.....
۲۲۰	پیوست (ج): تعدادی از محاسبات مکانیک کوانتوم مهم.....
۲۲۳	پیوست (د): تعدادی از توزیع‌های آماری مهم.....

د-۱- توزیع گوسینی ۲۲۴

د-۲- توزیع پواسونی ۲۲۴

منابع ۲۲۷

www.ketab.ir

پیشگفتار مترجم

هر روزه تعداد بی شماری از محققین در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی مختلف در سرتاسر جهان در حال تحقیق، مطالعه و توسعه مواد شیمیایی آلی، معدنی، آلی-معدنی، پلیمری و کامپوزیتی مختلف با هدف بازگشت آن‌ها به صورت هدفمند به عنوان کاتالیست‌ها، جاذب‌ها، داروها و غیره هستند. تمامی مواد از طریق سطح خود با جهان پیرامون در ارتباط هستند که در جامدها این سطح می‌تواند نسبتاً متنی به اندازه یک لایه اتمی تا ۱۰۰ نانومتر باشد. در واقع سطح جامد، تعیین کننده نوع ارتباط و برهمکنش جامد با محیط پیرامون است. به عنوان مثال، شناخت سطح یک جامد دارای کاربرد کاتالیستی قطعاً موجب درک مکانیسم واکنش و چگونگی پیشرفت واکنش می‌شود و از طرفی شناخت کامل آن می‌تواند در طراحی کاتالیست‌های بهینه آتی، مورد استفاده قرار بگیرد. تکنیک‌های مختلفی برای بررسی و مطالعه سطح نمونه‌های جامد وجود دارد که در این بین، استفاده از تکنیک طیف سنجی فوتوالکترونی پرتو ایکس یا به اختصار XPS از جمله تکنیک‌های بسیار کارآمد برای شناسایی ترکیب عنصری و وضعیت الکترونی عنصرهای موجود در سطح نمونه‌های جامد است. قطعاً یکی از ضروریات به کارگیری یک تکنیک توسط محققین، شناخت و آشنایی با اصول مقدماتی، دستگاهوری و چگونگی تفسیر نتایج به دست آمده از تکنیک مورد نظر است. آنالیز XPS که به ویژه توسط محققین رشته‌های شیمی، فیزیک، مهندسی شیمی و مهندسی مواد مورد استفاده قرار می‌گیرد، امروزه یکی از تکنیک‌هایی است که در اغلب مطالعات آن‌ها مورد استفاده است. بنابراین لازم است که به ویژه محققین شیمی با اصول و مبانی این تکنیک، دستگاهوری و چگونگی تفسیر طیف‌های به دست آمده از این روش، هرچند به

صورت مقدماتی آشنا شوند. کتاب حاضر که ترجمه‌ای از کتاب «طیف سنجی فوتوالکترونی پرتو ایکس: مقدمه‌ای بر اصول و کاربردها» تألیف دکتر «پائول ون در هاید» است، در واقع یک کتاب مقدماتی جامع و مناسب برای علاقه‌مندان جهت آشنایی با تکنیک XPS است که در بین کتاب‌های موجود به زبان انگلیسی از دیدگاه اینجانب یکی از مناسب‌ترین انتخاب‌ها است. از آنجا که متأسفانه در زبان فارسی منبعی برای یادگیری XPS وجود ندارد، تصمیم به انتخاب، ترجمه و ارائه کتاب حاضر به علاقه‌مندان XPS گرفتم. در تمامی بخش‌های کتاب، تلاش خود را برای حفظ ساختار، محتوا و مفهوم کتاب اصلی و نویسنده آن کرده‌ام و سعی بر آن بوده است که با انتخاب مناسب‌ترین و رایج‌ترین مترادف‌های فارسی، کتاب مزبور ترجمه شود. یقیناً ضروری است که دانشجویان گرمی در قالب واحدهای درسی طیف سنجی و غیره، تکنیک‌ها و روش‌های شناسایی مختلف کاربردی را با هدف شناخت و امکان استفاده بیه‌ار از این تکنیک‌ها در مطالعات و تحقیقات آتی خود، فرا گیرند. از این جهت مطالعه کتاب حاضر را به حقیقین، دانشجویان و تمامی علاقه‌مندان به تکنیک XPS پیشنهاد می‌نمایم.

مسعود طاهری