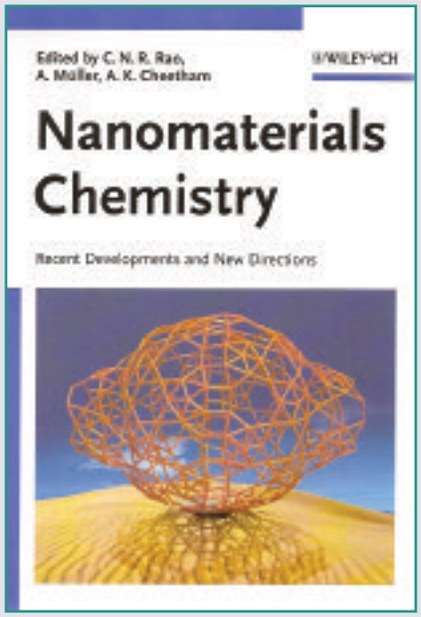
RECENSIONI
LIBRI

Nanomaterials Chemistry. Recent Developments and New Directions

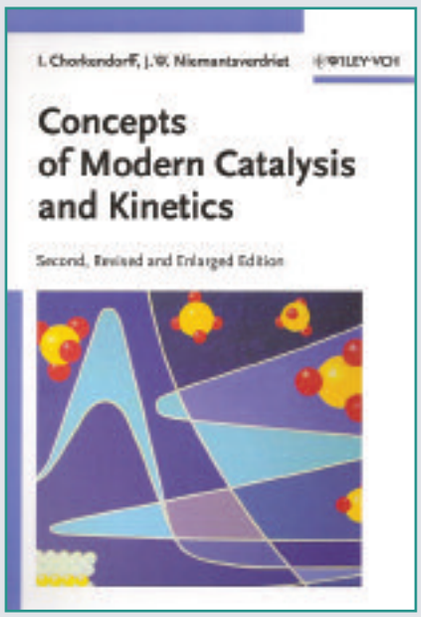
a cura di C.N.R. Rao, A. Müller, A.K. Cheetham
Wiley
Pag. 403, rilegato, 95 sterline



Il tema delle nanotecnologie ha avuto un eccezionale sviluppo negli ultimi anni. La chimica costituisce una parte molto importante delle nanoscienze e sarebbe difficile, se non impossibile, sintetizzare o assemblare la maggior parte dei nanomateriali senza utilizzare tecniche chimiche. Inoltre, molte delle proprietà e dei fenomeni associati ai nanomateriali, così come molte delle applicazioni, richiedono un approccio chimico.
La Wiley-VCH ha pubblicato già nel 2004 un bel libro in due volumi dedicato alla chimica dei nanomateriali che fornisce un'eccellente collezione di contributi di valore sull'argomento. Visto il successo e l'interesse ottenuto da questa pubblicazione, gli editori hanno ora deciso di pubblicare il nuovo libro, qui recensito. Si tratta di un'estensione del lavoro precedente e riporta i più recenti risultati sui temi della sintesi, caratterizzazione ed utilizzo di nanocristalli, nanotubi e nanowires. Inoltre tratta di alcuni argomenti non descritti in precedenza, come quello delle nanostrutture organiche.

Concepts of Modern Catalysis and Kinetics

di I. Chorkendorff, J.W. Niemantsverdriet
Wiley
Pag. 457, rilegato, 50 sterline



I due autori, di comprovata esperienza didattica e sperimentale nel campo della catalisi eterogenea e, in generale, della chimica fisica, hanno scritto questa seconda edizione, rivista e ampliata, del libro omonimo apparso nel 2003. L'opera si prefigge l'ambizioso fine di presentare i principi fondamentali della catalisi eterogenea cercando di spiegare il fenomeno catalitico ad un livello concettuale.
In quest'ottica, la cinetica chimica e le teorie cinetiche che governano la reattività occupano un ruolo chiave nel volume e a loro sono dedicati i capitoli iniziali, in cui vengono esposti in modo esauriente e rigoroso gli strumenti teorici necessari per descrivere e interpretare efficacemente la reattività su un catalizzatore eterogeneo. Vengono quindi illustrate le principali metodologie disponibili attualmente per la caratterizzazione superficiale dei solidi e la descrizione spazia dalle tecniche spettroscopiche alle microscopie elettroniche, dai metodi termoanalitici alle tecniche di scienza delle superfici. In tutti i casi, particolare attenzione viene posta agli aspetti pratici e operativi e alla valutazione di tutti i vantaggi e limitazioni che ciascuna tecnica d'indagine presenta per la caratterizzazione di catalizzatori reali. Segue poi una rassegna sulle caratteristiche di un 'catalizzatore di successo': la composizione chimica, i metodi preparativi, la morfologia, le proprietà superficiali e porosimetriche,

Nei primi capitoli viene riportato un dettagliato resoconto relativo alle più interessanti e recenti scoperte legate a sintesi e proprietà di nanomateriali inorganici di forma diversa. Negli ultimi anni, infatti, si è avuta un'enorme crescita della ricerca in questo settore, che ha portato ad acquisire nuove tecniche per la preparazione di nanoparticelle con forma strettamente controllata ed alla comprensione di alcuni degli effetti determinati dalla forma sul confinamento quantico. Mentre la modifica del *bandgap* in funzione del diametro delle nanoparticelle di materiali semiconduttori è una delle proprietà più note e studiate dei cosidetti *quantum dot*, l'effetto della forma sul confinamento quantico necessità ancora di molti studi prima di essere compreso appieno.
In questa prima parte viene introdotta in maniera eccellente il concetto di "risonanza plasmonica" con una scelta accurata di esempi di caratterizzazione di questa proprietà e di come possa essere opportunamente modificata sintetizzando od assemblando le nanoparticelle in modo opportuno.

I successivi capitoli sono prevalentemente orientati all'applicazione e si focalizzano principalmente su aspetti di elettronica ed elettrochimica. Alcuni degli argomenti trattati sono l'applicazione di materiali ibridi nanostrutturati, quali materiali dielettrici, e la possibilità di utilizzare i dendrimeri come sensori e biosensori. Interessante anche il capitolo sulla chimica supramolecolare quale stadio intermedio per la produzione di macchine molecolari. Leggendolo si ottengono molte informazioni su principi e reazioni importanti che possono essere utilizzate per la costruzione ed il controllo di questi sistemi complessi.
La lettura di questo interessante testo, a completamento dei due già precedentimente pubblicati, è consigliata a tutti gli interessati all'argomento delle nanoscienze: sia ai giovani ricercatori che cominciano ora a studiare questo eccitante soggetto, sia agli specialisti che vi potranno trovare un'ampia ed accurata bibliografia.

Stefania Albonetti

---

sono tutti fattori essenziali che possono essere controllati, modificati e, nel caso, migliorati per ottenere prestazioni catalitiche ottimali. Le due tematiche principali del testo, cinetica chimica e scienza delle superfici, si ritrovano entrambe in una successiva ampia sezione riservata alla reattività e alla cinetica delle reazioni sui solidi, in cui alcune essenziali nozioni di teoria degli orbitali molecolari contribuiscono a spiegare come le trasformazioni chimiche possano aver luogo a livello interfasale e vengano promosse dalle specie chimiche superficiali. Il volume si conclude con tre capitoli sulla 'catalisi eterogenea in pratica' che mostrano al lettore come le nozioni descritte nelle sezioni precedenti possano essere applicate nei principali processi catalitici di petrolchimica, di chimica dell'idrogeno (steam reforming, sintesi del metanolo e dell'ammoniaca, ecc.) e di catalisi ambientale (convertitori catalitici, abbattimento di emissioni nocive, processi SCR, ecc.).
Gli autori hanno dunque voluto racchiudere in un unico testo, ben strutturato e chiaro, la serie di nozioni, definizioni, esempi pratici e richiami teorici che chi studia la catalisi, o meglio, chi "fa catalisi" è spesso costretto a trovare in più libri di varie discipline. Questo testo può essere considerato sicuramente un valido libro di riferimento per tutti coloro che operano nel settore. La presente seconda edizione, in particolare, vede un numero più rilevante di esempi connessi a temi d'attualità, quali la 'società dell'idrogeno', le fonti energetiche alternative e il ruolo predominante della catalisi nell'industria chimica sostenibile. Da segnalare invece, come parziale nota negativa, la carenza di esempi di applicazione della catalisi eterogenea in reazioni d'interesse per la chimica organica di sintesi. Riportare solamente esempi di trasformazioni di molecole semplici e poco funzionalizzate rischia infatti di rimarcare il preconcetto, assai diffuso, secondo cui la catalisi eterogenea possa essere impiegata nella sintesi organica solo come 'arte', non regolata da precise leggi chimico-fisiche, e non come 'scienza'.
Principali destinatari di quest'opera sono gli studenti dei corsi in scienze chimiche, chimica industriale e ingegneria chimica e la finalità didattica del volume è confermata dalla presenza di una sezione dedicata a questionari ed esercizi che lo rendono adatto come libro di testo per l'insegnamento della catalisi eterogenea a livello di laurea specialistica o di dottorato. Gli insegnamenti operativi (i 'dieci comandamenti per la valutazione di un catalizzatore') e gli esempi pratici dei capitoli conclusivi ne fanno comunque un testo utile anche per professionisti nel campo industriale che vogliono avvicinarsi alla comprensione della reattività su catalizzatori solidi con un rigoroso approccio teorico.

Matteo Guidotti