

INTRODUCTION TO HETEROGENEOUS CATALYSIS

R. Prins, A. Wang, X. Li

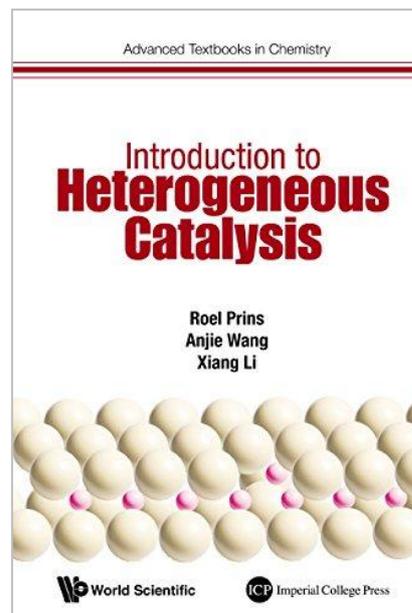
serie: *Advanced Textbooks in Chemistry*

World Scientific Publishing, Imperial College Press

London UK

2016

ISBN 978-1-78634-080-1



Capita sovente che ci venga chiesto, soprattutto da parte di giovani studenti o da colleghi chimici che non lavorano direttamente nel campo della catalisi: “Mi puoi consigliare un testo che riassume i concetti fondamentali della catalisi eterogenea e che fornisca le nozioni base per iniziare a lavorare nell’ambito della preparazione, della caratterizzazione e dell’impiego di solidi catalitici?”. Ebbene, il libro “Introduction to Heterogeneous Catalysis”, che nasce dalla fusione dell’esperienza didattica di Roel Prins presso l’ETH di Zurigo e di Anjie Wang e Xiang Li della Dalian University of Technology, in Cina, potrebbe essere un buon punto di partenza a tale scopo, poiché in poco più di 300 pagine sono condensati nove capitoli che toccano tutti questi aspetti. Dopo una sezione introduttiva sulle peculiarità della catalisi eterogenea e sui concetti di attività, selettività e stabilità, un capitolo tratta la chimica-fisica delle superfici, descrivendo i fenomeni di fisisorbimento, chemisorbimento e diffusione superficiale che sono alla base dei processi catalitici su sistemi solidi; segue poi una parte dedicata alla caratterizzazione dei catalizzatori, con una rassegna sulle maggiori tecniche diffrattometriche, spettrofotometriche, microscopiche e termoanalitiche (quali XRD, SEM, TEM, AFM, FT-IR, NMR, TGA, DSC) che, lungi dall’essere esauriente per ovvie ragioni di spazio, rappresenta un utile fonte di riferimenti bibliografici per ulteriori approfondimenti, con un interessante corredo di esempi tratti da catalizzatori classici ampiamente impiegati in processi industriali.

Un altro capitolo affronta la preparazione dei catalizzatori solidi a base di ossidi inorganici, con una particolare attenzione - forse anche eccessiva - all’allumina nelle sue varie forme cristallografiche e alle tecniche di deposizione di precursori metallici cataliticamente attivi su supporti ossidici; in una sezione a parte, invece, sono state trattate le superfici metalliche con le problematiche relative alla loro caratterizzazione e alle teorie del legame metallico.

Non sono stati tralasciati nemmeno gli aspetti teorico-modellistici di una trattazione razionale dei processi catalizzati da solidi, con la descrizione dettagliata del modello di Langmuir-Hinshelwood, delle curve “a vulcano” dei metalli di transizione e dei principi cinetici che governano le singole fasi dell’atto catalitico.

Negli ultimi tre capitoli, infine, suddivisi in catalisi metallica, acida e di ossidazione, è possibile trovare menzione di pressoché tutti i processi produttivi di maggior rilevanza, su scala industriale, in cui sono impiegati i catalizzatori eterogenei: dal processo Fischer-Tropsch, alla sintesi dell’ammoniaca, dall’isomerizzazione delle frazioni petrolchimiche C_4 , C_5 e C_6 , all’alchilazione degli aromatici, dal funzionamento dei convertitori catalitici a tre vie per gli autoveicoli, alla sintesi dell’acido acrilico o dell’acetonitrile.

Ciascun capitolo è inoltre corredato da una serie di domande (con relative risposte date a fine volume) per un impiego come libro di testo in corsi che affrontano la catalisi eterogenea fondamentale.

Vi è però un difetto non trascurabile da sottolineare. Il volume, sebbene sia stato pubblicato nel 2016 e contenga riferimenti bibliografici aggiornati a tutto il 2015, sembra, nel suo insieme, essere una pubblicazione datata. Tutto il libro riporta infatti esempi di trasformazioni di materie prime o di intermedi esclusivamente di origine petrolchimica, senza far alcun accenno alla possibilità (o meglio, alla crescente necessità) che nuove classi di catalizzatori eterogenei vengano impiegati in reazioni per ricavare molecole piattaforma da biomasse e precursori altamente polari e ricchi in gruppi ossigenati. Analogamente, intere tipologie di materiali e di supporti porosi che anche nella catalisi eterogenea hanno ampiamente superato la fase di curiosità accademica, per diventare solidi di crescente interesse applicativo, come i MOF (*metal-organic frameworks*) o i solidi a porosità gerarchica (micro-meso-macroporosi), sono state del tutto

trascurate. A ciò si aggiunge una veste grafica per una buona parte delle illustrazioni che è rimasta stile anni Ottanta-Novanta (talvolta anche a bassa risoluzione), a scapito di una buona “appetibilità” delle figure e degli schemi.

Queste lacune, alquanto singolari per autori provenienti da istituzioni molto attente agli sviluppi più recenti della letteratura catalitica, penalizzano in parte l’efficacia del volume come testo di riferimento unico e richiedono l’impiego combinato con altri libri che trattino adeguatamente tali argomenti.

Il volume comunque, fatti salvi questi punti negativi, si può nel complesso considerare un’efficace opera introduttiva alla scienza (e arte) della catalisi eterogenea e, grazie al buon apparato di riferimenti bibliografici, può essere destinato al neofita così come al ricercatore attivo in altri ambiti della Chimica che voglia accostarsi per la prima volta allo studio e alla comprensione della catalisi promossa da sistemi solidi.

Matteo Guidotti