RECENSIONI
LIBRI

Chimica da capire. Compendio di chimica generale con brevi cenni di chimica inorganica descrittiva

di G. Fochi
Edizioni della Normale (Pisa)
Pag. 251, brossura, 25 euro

Consentitemi di iniziare questa recensione con un ricordo personale. Quando nel 2005 divenni Presidente della Divisione di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali della SCI uno dei punti qualificanti del mio programma, che mi valse un'elezione quasi plebiscitaria, fu quello di restituire ai Chimici, in particolare a quelli dell'Ambiente e dei Beni Culturali, il controllo e la trattazione della Termodinamica, troppo spesso dimenticata, anche colpevolmente. Si capisce dove voglio arrivare se si legge il testo di Gianni Fochi "Chimica da capire", dove, pur trattandosi di formazione universitaria elementare, la termodinamica riceve grande attenzione e massimo rispetto, collocata a valle di alcuni concetti di base (gas, atomo, legami) sui sistemi chimici elementari ed a monte dell'interpretazione e valutazione dei loro processi di reciproca interazione attraverso meccanismi chimici (acido-base, red-ox, precipitazione) dei quali vengono considerati anche gli aspetti cinetici. Ne viene fuori un testo concepito in modo innovativo e capace di avvicinare il lettore a concetti anche molto complessi, con un approccio ad essi così intelligentemente progressivo da renderli più fruibili. Tale favorevole situazione è agevolata anche dall'inserimento dei concetti nelle realtà delle reazioni e dell'influenza su di esse esercitata dai vari parametri sperimentali.

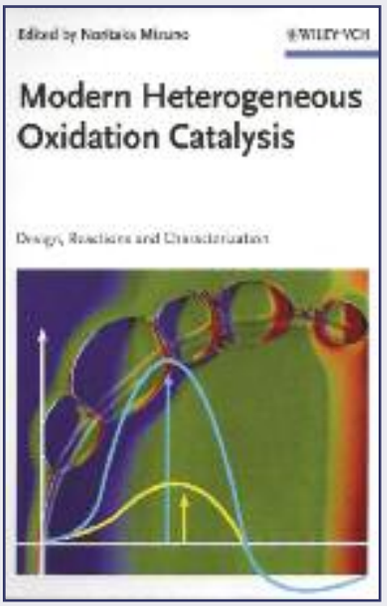
Le grandezze termodinamiche sono poi introdotte sempre come conclusione di un approccio critico-analitico, mai come fatto nozionistico. Lo stesso vale nel caso di esempi cinetici di tali applicazioni (caso dell'acido solforico) dove peraltro saggiamente si combinano cinetica e termodinamica, responsabilizzando il lettore di una concezione integrata e non distinta delle due parti della chimica.

Ho anche apprezzato la definizione di "Appunti" che l'autore ha voluto dare al testo e l'appendice di esercizi numerici tutti molto esplicativi e didatticamente validi.

Luigi Campanella

Modern Heteogeneous Oxidation Catalysis

a cura di N. Mizuno
Wiley-VCH,
Pag. 341, rilegato, 120 sterline



Ogni articolo di ricerca di base che descriva uno studio fondamentale o una potenziale applicazione di nuovi catalizzatori solidi per l'ossidazione esordisce sottolineando quanto poco sostenibili siano, dal punto di vista economico e ambientale, i processi industriali, ancora ampiamente utilizzati, che fanno uso di reagenti pericolosi in quantità stechiometriche (permanganati, dicromati, ecc.) e conclude preconizzando l'avvento di un'era in cui i processi catalizzati da sistemi eterogenei rimpiazzeranno completamente le vie sintetiche tradizionali.

La realtà tuttavia è ancora molto lontana da questa situazione ideale, specialmente in molti settori dell'industria chimica fine o delle specialità, e, in effetti, i processi di ossidazione che si basano, a livello produttivo, su catalizzatori eterogenei sono davvero pochi, soprattutto se si prende, come termine di paragone, la situazione dei processi eterogenei di idrogenazione o di catalisi acida. La tendenza quindi ad usare ossidanti più "puliti" e "verdi", come O_2, H_2O_2 e N_2O, in combinazione con catalizzatori eterogenei, lungi da essere una banale moda, è un vero e proprio imperativo per la ricerca d'oggi.

In questo scenario, il libro *Modern Heteogeneous Oxidation Catalysis* si prefigge lo scopo di fare il punto sugli sviluppi più recenti in questo settore e si rivolge a tutti i chimici impegnati, sia nel modo della ricerca accademica che industriale, nella progettazione, preparazione e sviluppo di catalizzatori solidi di ossidazione per la sintesi organica. Il testo raccoglie una vasta serie di esempi di reazioni di ossidazione, con particolare attenzione alle trasformazioni in fase liquida di molecole complesse a più alto valore aggiunto. In modo completo e chiaro, sono stati presi in considerazione non solo gli studi più rilevanti sui meccanismi che governano i processi ossidativi, ma anche i recenti sviluppi nell'impiego di ossidi inorganici, di ossidanti alternativi e di condizioni di reazione più blande.

Più dettagliatamente, dopo un primo capitolo sui principi fondamentali dell'ossidazione in fase eterogenea, principalmente concentrata sull'attivazione degli idrocarburi leggeri (C_2-C_4), l'attenzione si sposta sugli argomenti più classici, ma sempre attuali, dell'ossidazione in fase eterogenea: l'eterogeneizzazione di complessi metallici per le

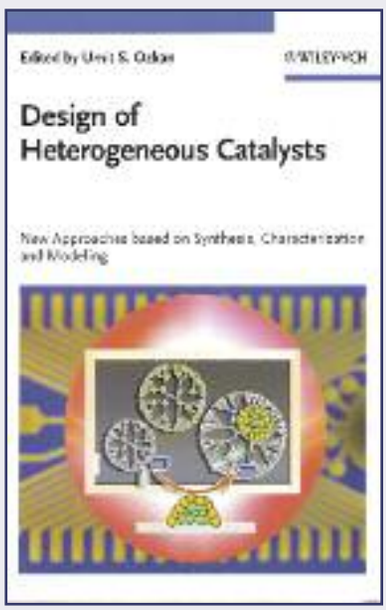
trasformazioni chemio- e stereoselettive, l'impiego di oro nanoparticellare supportato, la progettazione e l'uso di zeoliti e solidi cristallini redox-attivi contenenti metalli di transizione, l'utilizzo di sistemi a base di poliossometallati e lo sfruttamento dell'N_2O come donatore di ossigeno. Ogni capitolo riporta numerosi riferimenti bibliografici, anche brevettuali, aggiornati alla fine del 2008 e la raccolta si chiude con due interessanti analisi sui più recenti progressi nell'ambito della sintesi diretta del perossido di idrogeno e sugli ultimi successi della catalisi eterogenea nel campo dell'ossidazione sostenibile per l'industria petrolchimica, per la chimica fine e per la bioraffineria.

Merita notare che, sebbene i contributi provengano quasi esclusivamente da gruppi attivi in Giappone o in Italia (se si eccettuano il capitolo iniziale sui concetti fondamentali e quello dedicato all'impiego dell'N_2O, redatti rispettivamente da autori tedeschi e russi), il testo risulta, nel suo complesso, equilibrato e ben rappresentativo dei risultati ottenuti su tale argomento, nel panorama mondiale, a livello di ricerca di base, applicata e industriale. Questo volume può dunque essere uno strumento utile sia per chi, da neofita, desideri avere una visione riassuntiva e aggiornata sulla catalisi eterogenea per l'ossidazione, sia per chi, da operatore esperto nel settore, voglia disporre di un punto fermo bibliografico cui fare costante e rapido riferimento.

Matteo Guidotti

Design of Heterogeneous Catalysts New Approaches based on Synthesis, Characterization and Modeling

a cura di U.S. Ozkan
Wiley-VCH
Pag. 320, rilegato, 120 sterline



La catalisi ha un ruolo chiave in innumerevoli processi, sia naturali che industriali, poiché praticamente ogni reazione necessita di un catalizzatore per avvenire. Nell'industria chimica circa il 90% dei prodotti derivano direttamente da processi catalitici o da precursori a loro volta prodotti in processi catalitici che rappresentano più del 95% del volume e del 70% di tutti i processi nell'industria chimica.

Nel libro intitolato "Design of Heterogeneous Catalysts – New Approaches based on Synthesis, Characterization and Modeling" viene ribadita l'importanza della catalisi eterogenea nell'affrontare le sfide economiche, energetiche e di protezione ambientale sempre più pressanti. Sono però necessari nuovi approcci per realizzare quella che viene definita la progettazione razionale dei sistemi catalitici. In questo approccio le tre fasi classiche di preparazione, caratterizzazione e modellazione trovano un punto di unione nello studio delle relazioni proprietà-struttura e nel controllo, a livello molecolare, delle superfici catalitiche. Si tratta di concetti noti, però esposti in modo chiaro e mettendo in luce le loro implicazioni nella preparazione dei catalizzatori, segnando il passaggio dall'approccio di tipo semi-empirico a quello basato su una strategia di progettazione razionale. Più in dettaglio il libro, tratta di nuovi approcci nella sintesi, caratterizzazione e modellazione per la progettazione di catalizzatori eterogenei.

I dodici capitoli da cui è composto coprono aspetti legati alla preparazione dei materiali, sia supporti che siti attivi, innovativi, quali i solidi porosi a struttura gerarchica (cap. 2) e i dendrimeri (cap. 3); l'uso di tecniche quali l'auto-organizzazione per l'ottenimento di materiali (cap. 9) e la metodologia del doppio templante per la preparazione di ossidi metallici (cap. 12); la progettazione di sistemi bimetallici (cap. 8) e la modificazione chirale delle superfici catalitiche (cap. 5).

Vengono trattate poi anche metodologie cosiddette di "high-troughput screening" applicate al caso dei MOFs (Metal Open Frameworks) per separazioni di gas e per catalisi (cap. 7); e di metodi teorici di modellazione (cap. 10).

Alla caratterizzazione, con spettroscopie a raggi X è dedicato espressamente solo il cap. 11, ma sono presenti riferimenti in tutto il libro: ad esempio, nel cap. 1 viene illustrato l'uso della spettroscopia Raman in-situ per la caratterizzazione degli ossidi metallici supportati; le tecniche in ultra alto vuoto, TEM ed EXAFS applicate ai sistemi bimetallici sono riportate nel cap. 8.

Infine nel cap. 4 vengono discusse le strategie per lo sviluppo dei catalizzatori industriali che comprendono sia aspetti di ricerca (preparazione, caratterizzazione e test) sia aspetti di sviluppo di processo (scale-up, test su impianti pilota e sul campo) sia aspetti legati alla commercializzazione.

Gli autori, perlopiù statunitensi, provengono sia dal mondo accademico che industriale e questo contribuisce a dare una visione più ampia ed articolata dell'argomento.

Per concludere si tratta di un testo molto valido soprattutto perché riesce a dare una panoramica di alcune delle più importanti linee di ricerca sui catalizzatori eterogenei emerse negli ultimi anni. Vengono anche illustrati degli strumenti metodologici utili per passare da un approccio semiempirico alla progettazione razionale dei sistemi catalitici a cui concorrono, in modo sinergico, i tre aspetti di preparazione, caratterizzazione e modellazione.

Vladimiro Dal Santo