

Prefazione

La chimica è una disciplina il cui principale obiettivo è la conoscenza, anche da un punto di vista microscopico, della natura che ci circonda, molto varia e differenziata. Per questo motivo è considerata una materia fondamentale per la formazione culturale dei futuri dottori in scienze matematiche, fisiche e naturali, in medicina e in ingegneria.

Uno degli obiettivi più importanti di un corso universitario di chimica è rendere assimilabili agli studenti i concetti fondamentali della reattività chimica: questo non può prescindere dalla conoscenza della struttura atomica e del legame chimico, dallo studio della termodinamica, degli equilibri (acido-base e redox) e della cinetica di reazione. La ristrutturazione dei corsi di laurea e l'introduzione della laurea triennale, con conseguente diminuzione delle ore assegnate agli insegnamenti di chimica generale, ha posto la maggior parte dei docenti nella necessità non solo di ridurre il programma ma anche di semplificare al massimo la trattazione. Tale impostazione, se pure inevitabile, non è auspicabile per gli studenti iscritti ai corsi di laurea in ingegneria, che non possono fare a meno di approccio alla materia matematicamente rigoroso. Proprio a questi è quindi rivolto *Chimica generale* che, seppur organizzando la struttura in modo tale da permettere una piena comprensione dei fenomeni e dei concetti anche senza soffermarsi sui dettagli matematici, non cede a facili semplificazioni.

Caratteristiche fondamentali del testo

Organizzazione L'organizzazione del testo, che vede la teoria quantistica della struttura atomica e molecolare descritta nei Capitoli 1-4, rispecchia l'approccio "dal molecolare al macroscopico" scelto dall'Autore. Basandosi sulla conoscenza della materia a livello molecolare, il testo prosegue prendendo in esame concetti macroscopici come gli stati di aggregazione della materia, la termodinamica, l'equilibrio fisico, l'equilibrio chimico e la cinetica chimica. Questo tipo di struttura implica che la comprensione di un argomento prevede la conoscenza degli argomenti trattati in precedenza. Per esempio, la conoscenza della termodinamica o dell'equilibrio chimico non è necessaria per comprendere la struttura e le interazioni tra gli atomi e le molecole; d'altro canto, per comprendere completamente le applicazioni della termodinamica ai sistemi chimici o delle proprietà dei liquidi e dei solidi, è di fondamentale importanza sapere in che modo l'energia viene immagazzinata nei legami chimici e come le strutture molecolari e i loro legami influenzano le forze intermolecolari.

Conoscenze di matematica Nel corso della trattazione i calcoli matematici non sono relegati in riquadri secondari, come spesso avviene, ma integrati nella discussione principale, in modo da non disturbare il flusso lineare della presentazione. È quindi prevista, da parte dello studente, una buona conoscenza dell'algebra, della trigonometria e della geometria analitica a livello della scuola media superiore. La padronanza del calcolo infinitesimale, sebbene proficua, non è strettamente necessaria per la piena comprensione degli argomenti descritti. Il calcolo integrale e differenziale vengono utilizzati, quando è necessario, nei passaggi intermedi dello sviluppo di concetti nella teoria quantistica, nella termodinamica e nella cinetica. Tuttavia, i concetti primari e le equazioni più importanti (contrassegnati da un riquadro blu) non dipendono dalla comprensione del calcolo infinitesimale, così come la maggioranza

dei problemi di fine capitolo. Per studenti di corsi avanzati però, sono stati previsti alcuni problemi la cui risoluzione richiede un impiego più esteso di calcoli matematici.

Modello di risoluzione dei problemi Numerosi esempi sono inclusi in ogni capitolo, per permettere agli studenti di usarli come modello per applicare le proprie capacità di risoluzione dei problemi ai concetti discussi. Tali *Esempi* sono basati su un problema progettato per stimolare lo studente ad affrontarlo in maniera logica, con un approccio alla risoluzione che viene utilizzato in tutto il testo.

Organizzazione e presentazione

Riepilogo Gli studenti con una solida preparazione chimica di base sono già in possesso dei concetti di classificazione e struttura della materia, nomenclatura chimica e stechiometria. Partendo da questo presupposto il Capitolo 0, in cui si sono riassunti i capitoli introduttivi tipici di un corso di chimica generale, si propone di fornire un ripasso di tali concetti di base.

Fondamenti di teoria quantistica Per fornire una base teorica a livello molecolare dei capitoli riguardanti gli stati di aggregazione della materia, la termodinamica e l'equilibrio, la teoria quantistica atomica e molecolare è presentata come primo argomento. Nei Capitoli 1 e 2 la teoria quantistica elementare è usata per discutere la struttura elettronica degli atomi e la costruzione della tavola periodica. I Capitoli 3 e 4 riguardano invece il legame chimico, la struttura, le interazioni e la teoria degli orbitali molecolari. Le forze intermolecolari vengono discusse alla fine del Capitolo 4, dopo la struttura delle molecole, invece che in un capitolo a parte riguardante i liquidi e i solidi. Questa in effetti è la posizione più logica e naturale, che permette una discussione a livello molecolare delle forze che influenzano il comportamento dei gas reali, discusso nel Capitolo 5.

Stati di aggregazione della materia I diagrammi di fase, le equazioni di stato e gli stati di aggregazione della materia (gas, liquidi e solidi) sono trattati insieme nei Capitoli 5 e 6, con un accento particolare sul ruolo delle interazioni intermolecolari per la determinazione delle proprietà della materia in esame.

Termochimica, entropia ed energia libera I principi fondamentali della termodinamica sono trattati nei Capitoli 7 e 8. Questo permette una discussione più approfondita dell'equilibrio fisico e chimico da un punto di vista termodinamico. In particolare, è analizzato in dettaglio il ruolo centrale dell'entropia e dell'energia libera di mescolamento nelle proprietà colligative e nell'equilibrio chimico.

Equilibrio chimico e fisico I principi dell'equilibrio fisico sono discussi nel Capitolo 9, seguiti da una discussione dell'equilibrio chimico nel Capitolo 10. I Capitoli 11, 12 e 13 presentano le applicazioni dell'equilibrio chimico alla chimica degli acidi e delle basi, degli equilibri acquosi e dell'elettrochimica.

Cinetica chimica Diversamente da molti testi didattici di chimica, la discussione della cinetica chimica (Capitolo 14) segue quella dell'equilibrio chimico, permettendo una discussione della teoria dello stato di transizione e dell'equilibrio.

Metalli di transizione Chiude il testo il Capitolo 15, dedicato alla chimica dei metalli di transizione.