

## Mecánica cuántica

1

- ✓ A pesar de que la teoría de Bohr del átomo pudo explicar muchos aspectos de los fenómenos atómicos, tiene un número de limitaciones importantes.
- ✓ La teoría de Bohr no puede explicar por qué ciertas líneas espectrales son más intensas que otras, esto es, por qué ciertas transiciones entre niveles de energía tienen probabilidades mayores de ocurrir que otras transiciones.
- ✓ Tampoco puede explicar por qué algunas líneas espectrales realmente consisten (cada una) en un conjunto de líneas separadas con longitudes de onda sumamente cercanas.
- ✓ La teoría de Bohr no permite comprender como los átomos interactúan entre sí en agregados de materia que tienen propiedades físicas y químicas que medimos.
- ✓ Es claro que en este momento de la historia de la ciencia, se necesitaba una teoría más general para explicar los fenómenos atómicos. Esta teoría se desarrolló en 1925-1926 por Erwin Schrödinger, Werner Heisenberg, Max Born, Paul Dirac y otros.

La mecánica clásica es una aproximación de la mecánica cuántica

2

- ✓ En mecánica cuántica es imposible tener el mismo tipo de certidumbre sobre el futuro de un sistema que caracteriza a la mecánica clásica, porque ("para empezar") el estado inicial de un sistema (partícula) no puede ser determinado con suficiente exactitud (accuracy).
- ✓ Como vimos en el tema del principio de incertidumbre, mientras logramos conocer mejor la posición de una partícula en un instante, peor es nuestro conocimiento en relación a su momento lineal en ese instante y, por consecuencia, peor será nuestro conocimiento de la posición de la partícula en un instante posterior. (Ver ejercicio 3.7, pag. 106, Eisberg - Resnick )
- ✓ Las probabilidades son las cantidades esenciales en mecánica cuántica.

En lugar de decir que el radio de la órbita del electrón en el estado base o fundamental del átomo de hidrógeno es siempre exactamente igual a  $0.53 \text{ \AA}$ , como lo afirma la teoría de Bohr, la mecánica cuántica dice que  $0.53 \text{ \AA}$  es el valor más probable del radio de la órbita fundamental del hidrógeno.



- 3
- ✓ En un experimento adecuado, los valores obtenidos para ese radio serían diferentes a  $0.53 \text{ \AA}$ , serían mayores y menores (alrededor de  $0.53 \text{ \AA}$ ), y concluiríamos que el valor más probable sería  $0.53 \text{ \AA}$ .
  - ✓ La mecánica cuántica parecería ser un sustituto "pobre" de la mecánica clásica. Sin embargo, la mecánica clásica es una versión aproximada de la mecánica cuántica.
  - ✓ La certidumbre a la que estamos acostumbrados con la mecánica clásica es una ilusión.
  - ✓ La aparente consistencia entre las predicciones de la mecánica clásica y los resultados experimentales ocurre porque <sup>al estar</sup> los objetos ordinarios formados por tantos átomos, las diferencias de los resultados experimentales con el valor promedio no se notan.
  - ✓ Podemos entonces concluir que en lugar de tener dos conjuntos de principios físicos, uno para el mundo macroscópico y otro para el mundo microscópico, hay un solo conjunto de principios físicos contenido en la mecánica cuántica.
- ⇒ La mecánica clásica es una aproximación de la mecánica cuántica.