

SÍNTESIS Y DESCOMPOSICIÓN DEL YODURO DE CINC

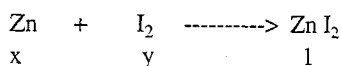
La síntesis y descomposición del yoduro de cinc es un experimento sencillo que se puede realizar a nivel elemental, sirve para que los alumnos entiendan lo que es una reacción química y como es muy llamativo lo siguen con interés

Se puede plantear de forma que desarrolle la capacidad de observar y de pensar de los alumnos haciendo que se fijen en el aspecto de las sustancias, cambios que se producen, etc. y al mismo tiempo sirve para que aprendan a hacer los cálculos en las reacciones y se den cuenta que la presencia de una sustancia puede ser fundamental para que se produzca la reacción aunque no es reactivo en la misma.

Para hacer los cálculos lo más correcto, sin duda, es tener en cuenta el número de moles, sin embargo a niveles elementales, de cuarto de ESO y si no van a seguir estudiando química, puede resultar más sencillo que, después de escribir la reacción y ajustarla, se acostumbren a leer el ejercicio y vayan colocando debajo de cada sustancia las cantidades que le indican o una incógnita si son desconocidas, a continuación debajo de cada una de esas cantidades deberían de colocar lo aparece en la ecuación de la reacción con los datos de masas atómicas que tienen en su tabla de masas atómicas, de esta forma obtendrían una serie de razones iguales que le permiten obtener rápidamente las incógnitas.

En este caso el ejercicio sería :

Escriba la reacción de síntesis del Zn I₂, ajústela y calcule los gramos de iodo y de cinc que necesitará para obtener 1 g de yoduro de cinc.



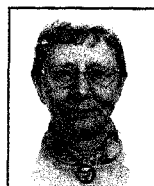
$$x/65 = y/(2 \times 127) = 1/(65 + 2 \times 127)$$

¿Cómo lo resuelven?



Mª Teresa Martín Sánchez

IES Fernando Rojas,
Colombia 46, 37003
Salamanca
mtmartin@usuarios.
retecal.es



Manuela Martín Sánchez

Facultad de Educación,
Universidad Complu-
tense, 28040 Madrid
mmartins@edu.ucm.es

Para que la reacción vaya bien se debe colocar un 50 % de cinc en exceso sobre el valor calculado.

Surge un nuevo problema de matemáticas, hallar el 50 % y sumar o multiplicar por 1.5 .

¿Cómo y por qué?

Una vez hechos los cálculos deben anotar las características del yodo y del cinc (es necesario utilizar cinc en polvo) que se deducen de observar los frascos que los contienen

Deberán explicar por qué el iodo tiene aspecto metálico, se les sugiere que se fijen en que parte de la tabla periódica está situado, y sin embargo el polvo de cinc no es brillante.

Para trabajar pueden pesar el iodo directamente en una cápsula totalmente seca, y añadir el cinc en polvo que pesarán en un vidrio de reloj y mezclarlos bien, usando una espátula **totalmente seca**.

Anotarán si ha habido algún cambio que permita asegurar que se ha efectuado la reacción.

Está claro que no hay ni cambio de aspecto, ni ningún síntoma como calentamiento o enfriamiento que pueda hacer pensar que ha habido una reacción química.

Deben de introducir la cápsula en la bolsa de plástico para que quede bien cubierta, se cierra la bolsa doblando la parte superior y colocándola debajo de la cápsula, pero sin que quede tirante pegada al borde de la cápsula, debe quedar un poco abombada. Con ayuda de una jeringuilla deben de inyectar agua sobre la mezcla, primero lentamente y después más deprisa

Deben de anotar los cambios.

Tocando la cápsula deben indicar si la reacción de síntesis ha sido exo o endotérmica

A continuación quitarán la bolsa de plástico que dejan en el cubo de la basura y añadirán agua hasta la mitad la cápsula

Por qué queda exceso de cinc, cómo lo quitaran y donde estará el yoduro de cinc y cómo obtendrán los cristales.

Es importante que dejen cristalizar la disolución para que se den cuenta que el yoduro de cinc tiene un aspecto muy parecido a la sal de su casa.

El problema siguiente es ¿cómo romperíamos el enlace que se ha hecho entre el iodo y el cinc para volver de nuevo a las sustancias iniciales?, después de discutir posibilidades y llegar a que una de las más fáciles sería la electrólisis deberán explicar cómo harían la electrólisis.

Disolviendo en agua, con electrodos de cobre y utilizando como generador una pila de 4.5 V.

Explicarían:

* qué se puede observar mientras hacen la electrólisis,

* cómo se mueven los iones y los electrones en el circuito

* qué reacciones han tenido lugar

* harán un esquema del circuito indicando cuál es el ánodo, el cátodo y el sentido del movimiento de los electrones

* por qué no aparece un sólido negro

que debería ser el yodo sino un color amarillento

* cómo comprobarían fácilmente que se trata de yodo (puede ser con pan)

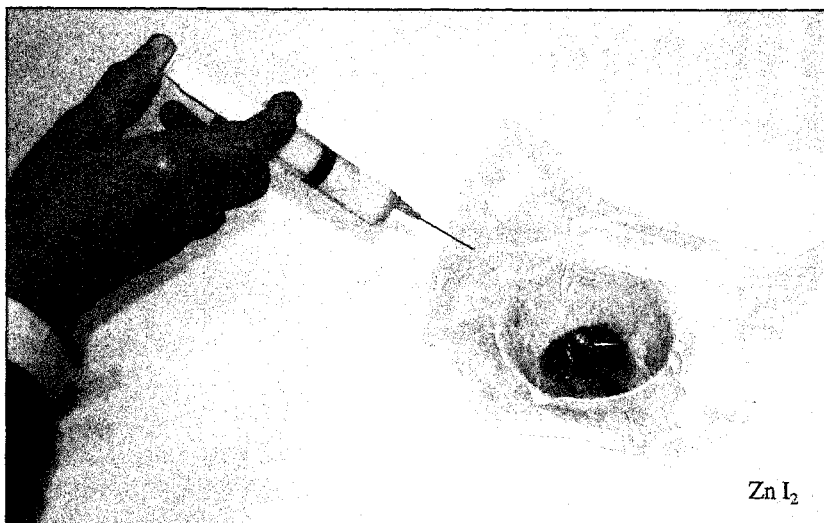
* que compuesto químico se podrá formar la unirse la molécula de yodo y los iones yoduro

* ¿cuál es la función del agua en la reacción?. Conoce alguna reacción de combustión que se active añadiendo agua.

* por qué se debe poner cinc en exceso

* por qué el cinc debe estar en polvo

Advertencia: La reacción del cinc con el yodo en polvo no se produce hasta que no se añade agua pero en ese momento es violenta, al ser muy exotérmica parte del yodo se sublima produciéndose vapores morados, por eso se introduce la cápsula en una bolsa de plástico. No está claro cuál es la función



del agua pero, sin duda, disuelve el yoduro de cinc que se forma favoreciendo la reacción. Aunque lo que se sublima, por tanto se pierde yodo, inte-

resa poner un exceso de cinc para favorecer la reacción.

Haciéndola en las condiciones indicadas no conlleva ningún peligro.

BIBLIOGRAFÍA

Martín Sánchez, M^a.T. y M. (1986) *Trabajos experimentales en una clase de Química de nivel elemental*, Instituto de Ciencias de Educación de la Universidad de Salamanca, Documentos didácticos nº 12

Shakhashiri, B.Z. (1983), *Chemical demonstrations*, Vol.I, Edit. The University of Wisconsin Press.,p.49-50

Normas de publicación

Normas de publicación en Anales de la Real Sociedad Española de Química.

Anales de la Real Sociedad Española de Química publica trabajos científicos, especializados o de revisión, de divulgación en el campo de la química que sean de calidad e interés para la mayoría de los profesionales de la docencia, investigación y de la industria química.

Nuestra revista presta una atención especial a la "Química y Medio Ambiente", por lo que los trabajos científicos divulgativos en este campo serán igualmente considerados. Serán también bienvenidos aquellos trabajos sobre historia y didáctica de nuestra disciplina, así como los dedicados a la docencia teórica y práctica de la química en cualquiera de sus niveles. Los manuscritos deberán enviarse en

versión informatizada en diskete mediante los procesadores de texto habituales, escritos a doble espacio y con una extensión máxima del texto de 15 páginas (figuras no incluidas), junto con dos copias impresas y una fotografía del autor o autores, (preferiblemente no de tipo carnet).

Se sugiere la confección del manuscrito según las normas generales de publicación de la ACS.

Finalmente, se sugiere a los autores el envío de figuras o fotografías en color (en papel o diapositivas) para una mejor calidad de impresión de la ilustración de su artículo.

Todo el material antes reseñado debe enviarse a:

Real Sociedad Española de Química.
Editor
Ciudad Universitaria
Facultad de Química
Universidad Complutense
28040 Madrid



Libros

EDITORIAL
SINTESES

EDITORIAL SINTESES

<http://WWW.SINTESES.COM>

Durante los últimos años, la Editorial Síntesis ha venido realizando una magnífica aportación dentro de la docencia universitaria y, especialmente, en el ámbito de la Química con la publicación de un ya elevado número de textos de Química escritos por profesores de nuestras universidades para nuestros alumnos.

Es esta última característica la que hace más interesante esta aportación editorial.

La colección de Ciencias Químicas, dirigida por el Prof. Carlos Seoane, cuenta en la actualidad con más de una veintena de títulos publicados, que abarcan las áreas fundamentales de: Química Básica, Tecnología Bioquímica y de los Alimentos, Ingeniería Química y Biblioteca de Química, que englobará a todos los anteriores.

Los textos están redactados en un lenguaje claro y sencillo, e incorporan en sus páginas numerosos recursos didácticos (gráficos, figuras, esquemas, cuadros, y problemas propuestos y resueltos) que pueden ser de gran ayuda para el alumno.

Títulos Publicados:

CIENCIAS QUÍMICAS - QUÍMICA BÁSICA

Química Orgánica. Conceptos básicos -Vol. I

Autor: José Luis Soto

Química Orgánica. Hidrocarburos y sus derivados halogenados -Vol. II

Autor: José Luis Soto

Métodos Espectroscópicos en Química Orgánica

Autores: Manfred Hesse y otros.

Versión Española: A. Herrera Fernández, R. Martínez Álvarez, M. Söllhuber Kretzer

Síntesis Orgánica

Autores: José I. Borrell y otros.

Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica

Autores: M^a Angeles Martínez Grau y Aurelio G. Csáky

Técnicas Instrumentales de Análisis en Bioquímica

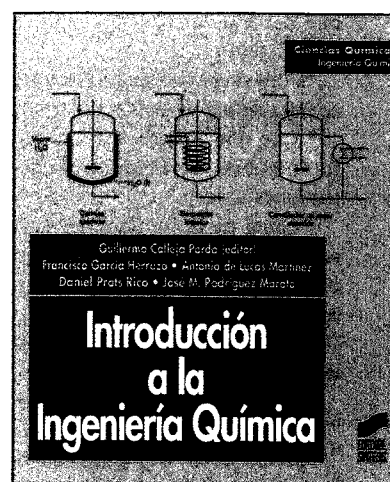
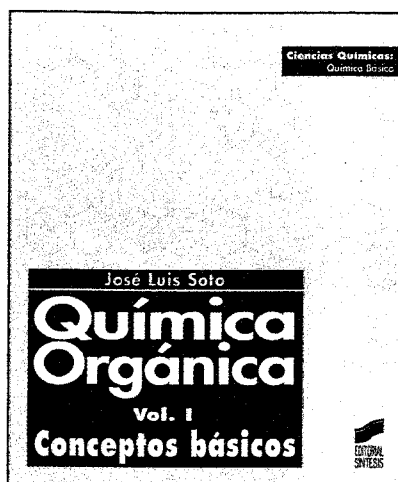
Autores: Juan Manuel García Segura y otros.

Termodinámica Química

Autores: Juan A. Rodríguez Renuncio y otros.

Problemas resueltos de Termodinámica Química

Autores: Juan A. Rodríguez Renuncio y otros.



Química Electroanalítica Fundamentos y Aplicaciones

Autores: José Manuel Pingarrón Carrazón y Pedro Sánchez Batanero

Química Cuántica

Autores: Joan Bertrán Rusca y otros.

Metalurgia Extractiva. Fundamentos. Vol. I

Autores: Antonio Ballester y otros.

Metalurgia Extractiva. Procesos de obtención. Vol. II

Autores: José Sancho y otros.

Corrosión y Degradación de Materiales

Autores: Enrique Otero Huerta

CIENCIAS QUÍMICAS - TECNOLOGÍA BIOQUÍMICA Y DE LOS ALIMENTOS

Ingeniería Bioquímica

Editores: F. Gódia Casablanco y J. López Santín

Química de los Alimentos

Autor: Eduardo Primo Yúfera

CIENCIAS QUÍMICAS - INGENIERÍA QUÍMICA

Introducción a la Ingeniería Química

Editor: Guillermo Calleja Pardo

Ingeniería de Reactores

Autores: Jesús M. Santamaría y otros.

Control e Instrumentación de Procesos Químicos

Autores: Pedro Ollero de Castro y Eduardo Fernández Camacho

Cinética Química Aplicada

Autores: Juan R. González Velasco y otros.

CIENCIAS QUÍMICAS - TECNOLOGÍA BIOQUÍMICA Y DE LOS ALIMENTOS

Tecnología de los Alimentos. Componentes de los alimentos y procesos. Vol. I

Editor: Juan A. Ordóñez

Tecnología de los Alimentos. Alimentos de origen animal. Vol. II

Editor: Juan A. Ordóñez

Ingeniería de la Industria Alimentaria. Conceptos Básicos.

Vol., I

Editor: José Aguado

Ingeniería de la Industria Alimentaria. Operaciones de procesamiento de alimentos. Vol., II

Editor: Francisco Rodríguez

Ingeniería de la Industria Alimentaria. Operaciones de conservación de alimentos. Vol., III

Editor: Francisco Rodríguez

1 Quimiometría

Autores: G. Ramis y M.C. García

2 Cinética Química

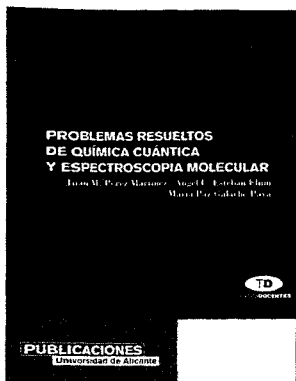
Autor: A. González Ureña

3 Toma y tratamiento de muestras

Autores: C. Camara (editora)

4 Experimentos de Química clásica

Autor: The Royal Society of Chemistry



PROBLEMAS RESUELTOS DE QUIMICA CUANTICA Y ESPECTROSCOPIA MOLECULAR.

Tal y como los autores indican en el prólogo, "este libro está dirigido a estudiantes y profesores de cursos introductorias en las materias de Química Cuántica y Espectroscopia Molecular". Sin lugar a dudas, estas materias constituyen, dentro de las asignaturas de Química Física, dos de los escollos más importantes con que se encuentran los alumnos de la Licenciatura en Química debido a su grado de abstracción y complejidad. En este sentido, cualquier material que permita al alumno ejercitarse con los conceptos recibidos es de gran utilidad. En concreto, un texto de problemas es de gran ayuda para consolidar dichos conceptos y para fomentar el autoaprendizaje.

El texto de problemas que se presenta está estructurado en quince capítulos, en los que se trabajan los tópicos básicos de la Química Cuántica y de la Espectroscopia Molecular. Cada uno de los capítulos consta de una breve introducción, donde revisan los conceptos más importantes, y de una decena de problemas resueltos de complejidad creciente.

Los siete primeros capítulos están dedicados al estudio de los fundamentos de la Química Cuántica y de la estructura atómica. En los dos primeros se abordan los antecedentes y postulados de la Química Cuántica y se intenta familiarizar al alumno con el álgebra de operadores, las ecuaciones de valores propios, la norma-

Autores: Juan M. Pérez Martínez, Ángel L. Esteban Elum y María Paz Galache Payá.
Edita: Universidad de Alicante, Murcia, 2001

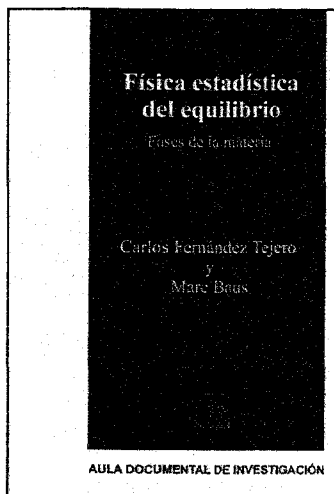
lización y ortogonalidad de funciones, la aceptabilidad de la función de onda, la obtención de valores promedio y el concepto de probabilidad. En el capítulo tres se ilustran los postulados mediante ejercicios relacionados con los dos sistemas modelo más simples: la partícula en una caja de potencial y el oscilador armónico unidimensional. En el capítulo cuatro se estudian las propiedades del momento angular orbital mediante ejercicios relacionados con las propiedades de sus operadores asociados y de sus funciones y valores propios. En el capítulo cinco se trabaja principalmente con las funciones de onda del átomo de hidrógeno, los orbitales hidrogenoides, planteando ejercicios relacionados con valores promedio, valores más probables y probabilidad de encontrar al electrón. En el capítulo seis se aplican el método de perturbaciones y el método variacional a la resolución de los sistemas ya estudiados, incluyendo el átomo de helio, sometidos a una perturbación o utilizando funciones de onda aproximadas. En el capítulo siete se estudian los átomos polielectrónicos, practicando la obtención de los términos espectroscópicos a que da lugar una configuración electrónica y de los niveles electrónicos resultantes del acoplamiento espín-órbita.

El capítulo ocho trata de la simetría molecular y es un tema de transición a la Espectroscopia Molecular, a la cual se dedican los siete capítulos restantes. El capítulo nueve es introductorio y en él se trabajan los conceptos de frecuencia, intensidad y anchura de una señal espectroscópica, la obtención de las reglas de selección y la aplicación de la ley de Beer. En los capítulos diez y once se plantean ejercicios relacionados con el espectro de rotación, microondas y Raman, de moléculas biatómicas y poliatómicas, respectivamente, haciendo especial hincapié en la determinación de la estructura molecular. En el capítulo doce se estudian los espectros de vibración infrarrojo y Raman, de moléculas biatómicas, incluyendo ejercicios relacionados con la estructura rotacional. Los espectros infrarrojos de moléculas poliatómicas se abordan en el capítulo trece, dedicando especial atención a deducir la simetría de los modos normales y su actividad IR y Raman. Los capítulos catorce y quince tratan del espectro electrónico de las moléculas biatómicas y poliatómicas, respectivamente, y en ellos se revisa la aproximación OM-CLOA. Para las moléculas biatómicas se obtienen los estados electrónicos a que da lugar una configuración electrónica, se discuten las transiciones permitidas en función de las reglas de selección, se estudia la estructura vibracional y se calculan las energías de disociación. Para las moléculas poliatómicas se incide en la clasificación por simetría de los OM-CLOA SCF y en cálculo de la energía de las transiciones permitidas utilizando dichos orbitales.

Los ejercicios planteados están resueltos con suficiente detalle para su comprensión por parte de los alumnos y cubren los principales tópicos de cada uno de los temas. El nivel de los ejercicios corresponde al de un curso introductorio de Química Cuántica y Espectroscopia Molecular, cumpliendo con el objetivo de los autores. Sin embargo, se echan en falta dos temas importantes. En la parte de Química Cuántica no se ha incluido el estudio de la estructura electrónica molecular. Con ello se pierde la oportunidad de trabajar con los orbitales moleculares, uno de los conceptos más importantes para el químico actual, y de demostrar al alumno la potencialidad de la cuántica como herramienta para hacer química. Un método tan simple como el de Hückel es suficiente para ilustrar la cantidad de información química que se puede extraer de los cálculos de orbitales moleculares. En la parte de Espectroscopia Molecular no se han incluido las espectroscopias de resonancia magnética nuclear y de resonancia de espín electrónico. El estudio de estas espectroscopias desde el punto de vista más fundamentador que aporta la Química Física es necesario para comprender los fenómenos implicados en las nuevas técnicas que están apareciendo.

Enrique Ortí Guillén. Universidad de Valencia

FISICA ESTADISTICA DEL EQUILIBRIO



Autores: Por Carlos Fernández Tejero y Marc Baus

Excelente texto en castellano de introducción a la Mecánica Estadística. Presenta con una visión moderna, rigurosa y bien estructurada la Física Estadística de Equilibrio, tratando de forma homogénea y armónica la mayor parte de los problemas de interés para físicos y químicos. La obra ha sido organizada en tres secciones: tras la fundación conceptual de la disciplina, se describe la herramienta alrededor de la presentación de los colectivos Gibbs, finalizando la obra con las aplicaciones específicas al estudio de los estados de agregación de la materia, las transiciones de fase y las interfases. Comienza con la fundación rigurosa de la Mecánica Estadística sobre la base de la Mecánica Clásica de sistemas de muchas partículas en su formulación hamiltoniana, presentando a continuación una revisión de los elementos de Mecánica Cuántica necesarios para describir los sistemas. Desemboca así en el Capítulo 2, donde se presenta la formulación axiomática de la Termodinámica Clásica como descriptor de los sistemas macroscópicos. Dicho capítulo describe de forma absolutamente clara y concisa la herramienta termodinámica para el estudio de la materia en equilibrio, encontrándose agradablemente descargada de los aditamentos propios de obras específicas dedicadas a la Termodinámica Química o a la Termofísica. Así, tras este recordatorio de mecánica de las partículas y termodinámica de los sistemas, comienza el Capítulo 3 donde se justifica la necesidad de Mecánica Estadística como nexo de unión y elemento de armonización entre ambas, presentando la Ecuación de Liouville como descriptor dinámico del sistema de partículas. Continúa el capítulo con la formulación de los postulados de la Física Estadística necesarios para su fundación y desarrollo en capítulos posteriores sobre el concepto de Colectivo. Así, el Capítulo 4 presenta el colectivo microcanónico, y sus consecuencias más importantes, apareciendo así de forma natural y con todo su sentido microscópico, conceptos tan fundamentales como temperatura, equilibrio térmico y entropía, habitualmente presentados en textos de corte clásico desde una visión fenomenológica. Los dos siguientes capítulos presentan, respectivamente, las colectividades canónica y macrocanónica, como herramientas extremadamente poderosas para el estudio de los sistemas clásicos o cuánticos en equilibrio, tanto en estado

monofásico como los aspectos relacionados con sus transiciones de fase. En el Capítulo 7 se presenta la herramienta formal para el estudio en la parte final de la obra de los sistemas con interacciones, cuyas funciones termodinámicas macroscópicas vienen ahora modificadas por la existencia de una contribución potencial al hamiltoniano de sus partículas. Así se presenta la Teoría Termodinámica de Perturbaciones, la cual posibilita la conexión formal entre el comportamiento de los sistemas ideales y con interacción a través de la energía potencial de las partículas (o el potencial intermolecular, en lenguaje más propio de un químico). Tras la presentación del formalismo y la justificación de la relación existente entre el segundo coeficiente del virial y el potencial de interacción, se presenta la idea general de la aproximación de campo medio, fundamental para el estudio de la materia condensada. Termina el capítulo con la descripción de los métodos de simulación numérica (dinámica molecular y Monte Carlo) como vía alternativa para el estudio de la materia condensada. Así, se abre la parte final de la obra, dedicada a las aplicaciones de la herramienta en física de la materia condensada y fisicoquímica. En el Capítulo 8 se estudian los sistemas de partículas, primero en estado sólido y más tarde, sobre el concepto de estructura, en estado líquido. Se cierra el capítulo con el estudio de sistemas de partículas no esféricas (los cristales líquidos) y flexibles (disoluciones de polímeros), aspectos no considerados en textos más antiguos pero cuya relevancia en la física de la materia condensada es hoy día innegable. El Capítulo 9 se dedica a la descripción termoestadística de las transiciones de fase, cerrándose con una clasificación de los puntos singulares de los diagramas de fase. El Capítulo 10 y último está dedicado al estudio de las interfases, como ejemplo de aplicación de la herramienta previamente descrita a sistemas no uniformes.

La herramienta matemática específica, que pudiera no haber sido estudiada en cursos generales de matemáticas es tratada en tres apéndices al final del texto, que junto con un cuarto dedicado a la descripción de las redes cristalinas y cuasi-cristalinas cierran esta obra, cuya vocación es la de constituir un curso de iniciación a la física estadística de equilibrio orientado a estudiantes de las Licenciaturas de Física y Química.

Examinados los contenidos previamente resumidos, así como su organización lógica, puede concluirse que el presente texto contiene, con enfoque conceptualmente correcto y presentación formalmente elegante, gran parte de los aditamentos requeridos a un Curso General de Física Estadística orientado a físicos o de Termodinámica Estadística o Mecánica Estadística orientado a químicos, si bien en este último caso, excede en algunos de sus contenidos el interés y objetivos de los actuales planes de estudio de la Licenciatura en Química. En lo referente al nivel de contenidos y del rigor de su presentación, es perfectamente adecuado a estudiantes de ambas Licenciaturas que hayan pasado previamente por los cursos generales de matemáticas y mecánica. Sin embargo, en el caso de los estudiantes de la Licenciatura en Química, dado el enfoque esencialmente fenomenológico de las asignaturas del primer ciclo de estos estudios en la mayor parte de los planes de estudio vigentes en las universidades del país, tanto la orientación de la presentación como su nivel de rigor del presente texto resultan inadecuados para la correcta adaptación de sus contenidos a los programas oficiales de las asignaturas de primer ciclo en las que se aborda la introducción a la Termodinámica Estadística de Equilibrio. Podría ser, no obstante, un texto muy adecuado y recomendable para la correspondiente asignatura optativa de segundo ciclo, cursada por estudiantes de clara orientación hacia la Química Física. En este caso, la formulación clara de la disciplina realizada por este texto, al tiempo que rigurosa, permitiría al profesor la organización de un curso de iniciación a la Física Estadística con orientación deductiva, en la que tras la formulación axiomática de la disciplina, la herramienta se aplicaría al estudio de los estados de agregación y las transiciones de fase, sirviendo asimismo a la revisión de la Termodinámica de los sistemas materiales bajo la perspectiva de sus aspectos estructurales.

Francisco Monroy Muñoz, Universidad Complutense