

**QUÍMICA INORGÁNICA**

Curso Académico 2.003-2.004

**Unidad didáctica número 0.  
Presentación del Curso.****GUÍA DE ESTUDIO.****1.- CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA.**

El actual Plan de Estudios de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada incluye, en su primer curso, una asignatura troncal denominada “Química Inorgánica” cuyos contenidos corresponden a los propios de la Química General y de la Química Inorgánica. Es en esta asignatura donde los alumnos que llegan a la Facultad tienen su primer contacto con la Química. Por ello, en primer lugar conviene indicar cual es el objeto de la Química.

El objeto de la **Química** es el estudio de las especies químicas y de los sistemas materiales formados por las mismas, tanto en lo que respecta a su constitución, propiedades y transformaciones, como a las leyes y cambios energéticos que condicionan estas últimas.

Los contenidos de la Química son sumamente amplios y complejos, lo que ha llevado a su división. Una primera división de la Química estableció dos grandes apartados:

- **Química General.** Tiene por objeto el estudio de los principios generales (teóricos o fundamentales) de la Química.
- **Química Descriptiva.** Estudia el comportamiento específico de las especies químicas.

Actualmente, se suele considerar que la Química incluye diferentes disciplinas con límites arbitrarios, que solapan en menor o mayor medida. Las principales parcelas o ramas de la Química que actualmente se consideran son:

- **Química Física.**
- **Química Inorgánica.**
- **Química Orgánica.**
- **Química Analítica.**
- **Bioquímica o Química Biológica.**
- **Química Industrial.**

Como ya se ha dicho, la Química General y de la Química Inorgánica han de ser objeto de estudio en el Primer Curso de la Licenciatura en Farmacia. A los contenidos de cada una de las disciplinas se dedicará, aproximadamente, un cuatrimestre.

La **Química General** tiene por objeto el estudio de los principios generales (teóricos o fundamentales) de la Química. Para sustituir el nombre de Química General se propuso más tarde el nombre de **Química Teórica** y posteriormente el de **Química Física**. En la actualidad la denominación de Química General se utiliza para indicar que se trata del estudio de los principios y leyes generales de la Química de una manera relativamente elemental. La Química Física tiene por objeto el estudio de esos principios y leyes de una manera más profunda en cuanto a contenidos, fundamento y justificación teórica. Es decir, en lenguaje coloquial, se podría decir que la Química General es una **AQuímica Física Elemental**≡, o bien que la Química Física es una **AQuímica General Superior**≡.

El objeto de la **Química Inorgánica** es el estudio de las especies inorgánicas, entendiendo por tales todos los elementos y sus compuestos, con excepción de la mayoría de los compuestos de carbono.

## **2.- QUÍMICA GENERAL.**

La Química General tiene por objeto el estudio de los principios teóricos fundamentales que explican o justifican la constitución, propiedades y transformaciones de las especies químicas, y de los sistemas materiales constituidos por ellas; asimismo estudia los cambios energéticos que tienen lugar en las citadas transformaciones.

Se denomina "**Sistema material**" o "Sistema" una porción de materia que se encuentra confinada en un espacio definido. Ese sistema puede estar constituida por una o más fases que contienen una o varias especies químicas. En definitiva, los sistemas materiales están constituidos por especies químicas.

Por pequeño que sea, un sistema contiene un número enorme de especies químicas (átomos, iones o moléculas) entre las cuales existen interacciones energéticamente significativas; a la energía responsable de esas interacciones se le denomina enlace químico, o simplemente enlace.

En consecuencia de lo anterior, las propiedades de un sistema material dependerán no sólo de las especies químicas que lo constituyen sino también de los enlaces existentes entre ellas y de la manera (fases) en que se encuentran. Por otra parte, las transformaciones de los sistemas materiales pueden afectar únicamente a su contenido energético (proceso físico) o también a la propia naturaleza de las especies químicas que los constituyen (proceso o reacción química).

Teniendo presente todo lo expuesto en el párrafo anterior, a la hora de estudiar la Química General sus contenidos se han agrupado en "Unidades temáticas", las cuales, dentro de lo posible han sido divididas en "Unidades didácticas", cuyos contenidos en ningún caso corresponden a la materia que se puede impartir en una hora de clase teórica.

### **UNIDADES TEMÁTICAS:**

## A.- CONSTITUYENTES ÚLTIMOS DE LOS SISTEMAS MATERIALES: ÁTOMOS.

A pesar de su nombre, los **átomos** son estructuras complejas en las que se distinguen un núcleo positivo, que contiene prácticamente toda la masa, y una envoltura de electrones: **Modelo nuclear**.

Actualmente se conocen 115 clases de átomos (elementos) diferentes.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta unidad temática se ha dividido en dos:

### A.1.- **Constituyentes, estructura y propiedades de los átomos.**

Unidad didáctica número 1. Átomos. I.- El núcleo atómico.

Unidad didáctica número 2. Átomos. II.- Estructura extranuclear del átomo.

### A.2.- **Clases de átomos.**

Unidad didáctica número 3. Átomos. III.- Clases de átomos. Clasificación Periódica de los elementos químicos.

## B.- ENERGÍA DE LAS UNIONES ENTRE LAS ESPECIES QUÍMICAS. ENLACE QUÍMICO.

Unidad didáctica número 4. El enlace químico.

## C.- SISTEMAS MATERIALES.

La distribución de las materias propias de la Química en las distintas asignaturas que se imparten en la Licenciatura en Farmacia ha asignado la mayoría de los contenidos de esta unidad temática a la Físico-Química, por lo que será allí donde se estudien con detalle. Sólo la Unidad didáctica correspondiente a “La reacción Química” (unidad didáctica número 5) será estudiada en Química General.

Dependiendo de las necesidades específicas que se planteen, y del grado de desarrollo de los programas en ese momento, excepcionalmente podrían ser adelantados en Química General algunos conceptos propios de las unidades didácticas “Componentes y propiedades de los sistemas materiales” y “Transformaciones de los sistemas materiales. Principios generales”, pero haciendo ver al alumno que eso mismo lo verán con detalle y en su contexto dentro de la asignatura de Físico-Química.

### C.1.- **Componentes y propiedades de los sistemas materiales.**

Sistemas materiales.

### C.2.- **Transformaciones de los sistemas materiales y de las especies químicas.**

Transformaciones de los sistemas materiales. Principios generales.

Unidad didáctica número 5. Transformaciones de las especies químicas. La reacción química.

### **3.- QUÍMICA INORGÁNICA.**

Su objeto es el estudio de las especies químicas inorgánicas; de su constitución, propiedades y transformaciones, de la justificación teórica de todas ellas, así como de los cambios energéticos que tienen lugar en las mencionadas transformaciones. Se consideran especies químicas inorgánicas los elementos y sus compuestos, salvo la mayoría de las combinaciones del carbono (los cuales son estudiados por la Química Orgánica).

A diferencia de lo que se ha hecho en la Química General, aquí no se han diferenciado formalmente distintas unidades temáticas si no que se ha considerado a la Química Inorgánica en su conjunto. En realidad, a la vista de las unidades didácticas 8 y siguientes se podrían diferenciar tres:

A.- LOS ELEMENTOS QUÍMICOS Y SU DISTRIBUCIÓN EN LA TIERRA.  
Unidad didáctica número 6.

B.- ESTUDIO SISTEMÁTICO DE LA QUÍMICA DE LOS ELEMENTOS DE LOS DISTINTOS BLOQUES DE LA TABLA PERIÓDICA.

- Química del hidrógeno. Unidad didáctica 7.
- Química de los elementos del Bloque p. Unidades didácticas 8 a 13.
- Química de los elementos del Bloque s. Unidad didáctica 14.
- Química de los elementos del Bloque d. Unidad didáctica 15.
- Química de los elementos del Bloque f. Unidad didáctica 16.

C.- PAPEL DE LA QUÍMICA INORGÁNICA EN EL MEDIO AMBIENTE Y EN SISTEMAS BIOLÓGICOS.

- LA QUÍMICA INORGÁNICA Y EL MEDIO AMBIENTE.  
Unidad didáctica 17.
- ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE ALGUNOS PROCESOS BIOLÓGICOS. Unidad didáctica 18.

La unidad didáctica número 6 (Los elementos químicos y su distribución en la Tierra) tiene un triple objetivo: informar al alumno de cómo se han formado los diferentes elementos químicos, como han llegado hasta los lugares de nuestro planeta en que se encuentran como menas y qué métodos “generales” se pueden utilizar en la preparación de los elementos a partir de esas menas.

Las diez unidades didácticas siguientes (unidades didácticas 7 a 16) se destinan a estudiar de manera sistemática la química del hidrógeno (unidad didáctica número 7), de los elementos de los diferentes grupos de los bloques p (grupos 18 a 13: unidades didácticas 8 a 13), s (Grupos 1 y 2; unidad didáctica 14), d (grupos 3 a 12: unidad didáctica 15) y f (lantánidos y actínidos: unidad didáctica 16). La ordenación de los diferentes bloques temáticos incluidos aquí (así como los contenidos de las unidades didácticas de cada bloque):

- Ha venido condicionada exclusivamente por el deseo de que los alumnos comprendan de la manera más fácil y lógica posible los conocimientos que se les pretende transmitir, a fin de que consigan una formación adecuada.
- Ha sido el resultado de largas reflexiones en las que han influido tanto criterios meramente científicos como la experiencia personal de los profesores que durante muchos años vienen impartiendo ésta y otras asignaturas del Área de la Química Inorgánica.

En cualquier caso, a la opción elegida, y a cualquier otra que se proponga, siempre se le pueden poner objeciones, pues cualquier opción por la que se opte tendrá los inconvenientes, inevitables de tener que:

- Suponer que los alumnos llegan a la Facultad con una cierta formación previa.
- Utilizar en algún momento de desarrollo del programa conceptos que aun no han sido tratados en clase y que se explicarán con posterioridad.

Probablemente esto sea la causa de que sea raro encontrar programas y libros de texto de Química Inorgánica de diferentes autores que coincidan entre sí, no ya en los detalles sino en la sistemática general.; y que incluso un mismo profesor, en diferentes cursos académicos plantee los contenidos de la asignatura con un enfoque, una sistemática y una ordenación distintos, pretendiendo obtener una mayor eficacia de su función docente y una mayor utilidad para los alumnos en su labor de aprendizaje.

A la hora de explicar un curso general de Química Inorgánica invariablemente se suelen plantear, en primer lugar, la elección de un de las dos siguientes opciones:

- Establecer dos grandes bloques temáticos; el primero dedicado al estudio sistemático de los elementos químicos y el segundo que comprende los diferentes tipos de compuestos de todos aquellos elementos.
- Dedicar una unidad docente (o varias consecutivas) al estudio de cada uno de los elementos de un determinado grupo y de sus compuestos.

Cualquiera de esas opciones presenta ventajas e inconvenientes, de los que el profesor ha de ser consciente procurando aprovechar las primeras y evitar los segundos; lo que sólo podrá conseguir con una buena formación y labor de preparación de las clases. En manos de un buen profesor los resultados obtenidos utilizando una u otra opción suelen ser prácticamente iguales.

La primera permitir establecer analogías y diferencias globales suministrando al alumno una visión de conjunto del campo doctrinal de la asignatura. Sin embargo tiene el inconveniente de que puede propiciar el

generalizar excesivamente, obviando en demasía el aporte de datos puntuales de interés, especialmente si ellos no son fácilmente deducibles de las generalizaciones.

La segunda opción mencionada tiene la ventaja de proporcionar mayor información específica, permitiendo estudiar con el debido detenimiento determinados hechos específicos que se consideren de interés, además de los principios generales. Su principal inconveniente lo constituye el hecho de que el profesor pueda llegar a sobrecargar al alumno de información (cayendo incluso en la reiteración) haciéndole olvidar la perspectiva global de la asignatura.

Teniendo en cuenta los intereses de los alumnos que llegan a cursar los estudios de la Licenciatura en Farmacia, su formación previa y las opiniones de los distintos profesores que imparten las enseñanzas de Química Inorgánica a los seis grupos de primer curso, se ha considerado preferible utilizar la segunda de las opciones arriba mencionadas. Tomada esta decisión surge una segunda cuestión a dilucidar: la manera de definir los subconjuntos de elementos para organizar las lecciones y se opta por utilizar como base los bloques (y dentro de ellos los grupos) de la Tabla Periódica, pero dejando fuera al hidrógeno, que no tiene cabida lógica en ninguno de los grupos (y que será estudiado en primer lugar). Tras el hidrógeno se optado por realizar el estudio de los elementos del Bloque p, en el que se encuentran los elementos entre los que resulta más fácil encontrar semejanzas, establecer relaciones y observar, dentro de cada grupo, la evolución de las propiedades físicas y del comportamiento químico de los elementos a medida que aumenta Z. Se ha considerado que todo esto puede influir positivamente en que los alumnos sigan de manera más fácil y “lógica” los razonamientos del profesor; asimismo, para una mejor comprensión de los alumnos, se ha considerado más útil iniciar ese estudio por los elementos del grupo 18, continuando con el 17 y así hasta concluirlo con los del grupo 13.

Concluido el estudio de los elementos del Bloque p se continúa con los del Bloque s cuyos grupos, junto con los de aquel constituyen los denominados grupos representativos de la Tabla Periódica. También en esta elección han primado razones de tipo didáctico encaminadas a conseguir un mejor entendimiento por parte del alumno de las materias que han de ser explicadas por el profesor. En el desarrollo de esta unidad temática se realizará en primer lugar un breve análisis conjunto de los aspectos más importantes de los elementos del bloque, pasando a continuación a estudiar los elementos de los grupos 1 y 2.

Una sistemática semejante a la anterior se desarrollará en el caso del bloque temático siguiente, el dedicado a los elementos del Bloque d. Los elementos del Bloque f, de escaso interés para los alumnos de la Licenciatura en Farmacia, se estudiarán de manera conjunta.

Las dos últimas unidades didácticas (17 y 18) tienen como objeto poner de manifiesto a los alumnos la utilidad de los principios y procesos estudiados en la asignatura de Química Inorgánica a la hora de abordar disciplinas específicas de cualquiera de las dos opciones que pueden elegir en el Segundo Ciclo de la Licenciatura en Farmacia: Ecológica (Unidad didáctica 17. “La Química Inorgánica y el medio

ambiente”) y Sanitaria (Unidad didáctica 18. “Aspectos físico-químicos de algunos procesos biológicos”).

#### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA:

- Valenzuela Calahorro, C.; “Química General e Inorgánica para estudiantes de Farmacia”. Editorial Universidad de Granada. Granada, 2.002. Capítulo 0.
- Brown, T. L.; LeMay Jr., H. E. and Bursten, B. E. “Chemistry the Central Science” (8<sup>th</sup> Edit.). Prentice Hall. New Jersey, 2.000. Prólogo.
- Huheey, J. E., Keiter, R. L.; “Inorganic Chemistry”. 4<sup>th</sup> Edición, Oxford University Press. Oxford, 2001. Prólogo y Capítulo 1.
- Purcell, K. F., Kotz, J. C.; “Química Inorgánica”. Editorial Reverté. Barcelona, 1979. Prólogo.
- Petrucci, R. H.; Harwood, W. S. y Herring, F. G..”Química General” (8<sup>a</sup> Edición). Prentice Hall. Madrid, 2.002. Prólogo.