

QUÍMICA INORGÁNICA

Curso Académico 2.003-2.004

Unidad didáctica número 18.**Papel de la Química Inorgánica en el Medio Ambiente y en Sistemas Biológicos.****II.- Aspectos físico-químicos de algunos procesos biológicos.****GUÍA DE ESTUDIO.****I.- CONTENIDOS.**

A lo largo del curso de Química Inorgánica que se viene impartiendo (especialmente en las siete primeras unidades didácticas) se han tratado, de manera resumida, algunos aspectos relacionados con los sistemas materiales, concretamente con su composición, propiedades y transformaciones. Y se ha prestado especial atención a los sistemas y procesos químicos, pero sin dejar de aludir a aquellos otros procesos físicos y fisicoquímicos (fusión, vaporización, ósmosis, difusión, adsorción, etc.) que pueden ser de interés para los estudiantes de la Licenciatura en Farmacia. De alguna manera, más o menos explícitamente, se ha puesto de manifiesto que en los procesos físicos y químicos tienen lugar transferencias de materia, de electrones y/o de energía, siendo esta última la causa o la consecuencia del proceso. Por ello, muy frecuentemente, para que el proceso tenga lugar es necesario suministrar al sistema energía térmica, radiante, eléctrica, mecánica (presión), etc.; otras veces la energía producida en el proceso ha de ser eliminada del sistema. Esas transferencias de energía requieren de medios y dispositivos adecuados: fuentes de radiación, generadores eléctricos, conductores, intercambiadores de calor, equipos de presión o de vacío, etc..

Algunas veces, el proceso real corresponde a un solo proceso sencillo, que en ocasiones requiere la presencia de un catalizador. Pero generalmente los procesos observados suelen ser efecto de la concurrencia de más de un proceso sencillo (catalizado o no) que transcurren de manera simultánea o sucesiva. Esta afirmación es especialmente cierta en el caso de los procesos o funciones biológicas; pues aun en los menos complejos intervienen numerosos procesos sencillos, físicos, fisico-químicos y/o químicos. Asimismo, los procesos biológicos suelen ser catalíticos (catalizados por enzimas y hormonas), con la particularidad de que, en un gran número de casos, uno de esos catalizadores interviene en la producción y/o liberación de uno o más catalizadores que son imprescindibles para que se den otro u otros procesos sencillos que intervienen en el mismo, o en otro proceso global. Todo esto confiere una enorme complejidad a las funciones y procesos biológicos, cuya explicación y justificación es objeto de la Bioquímica y de la Fisiología.

No obstante lo dicho en el párrafo anterior, la naturaleza y mecanismo por el que transcurren la mayoría de los procesos sencillos antes aludidos, se pueden describir

cualitativamente en base a procesos físicos, físico-químicos y/o químicos, a la mayor parte de los cuales se ha aludido con anterioridad. Sin embargo, hay que tener muy presente que los procesos biológicos son mucho más complicados que los químicos, aunque sólo sea porque los dispositivos, bombas mecánicas, generadores eléctricos, conductores eléctricos, sistemas de control, etc., utilizados en los sistemas biológicos son de unos materiales, tamaños y características muy distintas a los que se emplean en la industria química y en el laboratorio; y porque las reacciones suelen ser multicatalíticas. En los animales superiores, y en el hombre, incluso el combustible utilizado (ATP) y la manera en que se transforma para producir energía difiere sustancialmente de los empleados por la industria.

De acuerdo con todo lo expuesto y simplificando mucho, probablemente de manera excesiva, se podría decir que, en sus aspectos fisiológicos, el cuerpo humano funciona como una factoría enormemente compleja, altamente miniaturizada y automatizada, en la que tienen lugar millones de procesos físicos, físico-químicos y químicos, de los que una elevadísima proporción requieren la presencia de al menos un catalizador (enzimas y hormonas). El control integral de la factoría lo ejerce un potentísimo ordenador (sistema nervioso central) que recibe y transmite toda la información necesaria en forma de impulsos nerviosos que circulan a través de una compleja red de conductores (nervios). Esos impulsos nerviosos son de naturaleza eléctrica, y se originan en las células; como respuesta a un estímulo se producen intercambios de iones, dando lugar a un *potencial de acción* que produce cambios significativos en el potencial de membrana (véase el apartado 3), y esta polarización induce la de las células adyacentes, propagándose de esa manera la perturbación; bajo un punto de vista meramente físico, estos cambios de polaridad, que dan lugar a cambios puntuales de cargas eléctricas, se pueden considerar como *corriente eléctrica*. Los impulsos que llegan al sistema nervioso central proceden de receptores sensibles a estímulos físicos o químicos concretos.

Los impulsos emitidos desde el ordenador central pueden accionar relés que ponen en marcha instrumentos o equipos específicos.

Los impulsos enviados por el sistema nervioso central pueden generarse de manera espontánea (según un programa preestablecido) o como respuesta a un estímulo externo (sonido, calor, radiación, etc.) o interno (variaciones de concentraciones plasmáticas, de presión osmótica, etc.). En consecuencia, se comprende que existen dos tipos de procesos o funciones: espontáneos o reflejos (tónicos) y activados por estímulos (fásicos).

De manera consecuente con lo anterior, se pueden establecer ciertos paralelismos cualitativos entre las funciones biológico-fisiológicas y procesos físico-químicos concretos. A tal fin se pueden considerar:

- A.- Sistemas de producción de energía química.
- B.- Producción de energía eléctrica.
- C.- Obtención, procesado y transmisión de la información.

D.- Algunos procesos fisiológicos de interés.

Las bases físico-químicas del funcionamiento de esos sistemas se analizan brevemente en esta unidad didáctica, siguiendo el esquema que se indica a continuación.

18.- PAPEL DE LA QUÍMICA INORGÁNICA EN EL MEDIO AMBIENTE Y EN SISTEMAS BIOLÓGICOS. II.- Aspectos físico-químicos de algunos procesos biológicos..

18.1.- Aspectos físico-químicos de algunos procesos biológicos.

18.1.- Fundamento físico-químico de los sistemas y procesos biológicos.

18.2.- Sistemas de producción de energía química.

18.3.- Producción de energía eléctrica. La célula como pila de concentración.

18.4.- Obtención, procesado y transmisión de la información.

18.4.1.- Obtención y codificación de la información externa. Sentidos.

18.4.1.1.- Tacto.

18.4.1.2.- Oído.

18.4.1.3.- Visión.

18.4.1.4.- Olfato y gusto.

18.4.2.- Transmisión y procesado de la información codificada como impulso eléctrico. Sistema nervioso.

18.5.- Algunos procesos fisiológicos de interés.

18.5.1.- Digestión.

18.5.1.1.- Glúcidos o hidratos de carbono.

18.5.1.2.- Grasas.

18.5.1.3.- Proteínas.

18.5.2.- Absorción.

18.5.3.- Control de los contenidos de agua y de electrolitos.

18.5.3.1.- Control de los contenidos de electrolitos.

18.5.3.2.- Control del contenido en agua.

18.5.4.- Regulación del pH.

18.5.5.- Función renal.

18.5.5.1.- Filtración del plasma sanguíneo en los glomérulos.

18.5.5.2.- Reabsorción selectiva en los túbulos.

18.5.6.- Contracción muscular.

18.5.7.- Proceso respiratorio.

18.5.8.- Formación del tejido óseo.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA:

- Valenzuela Calahorro, C.; “Química General e Inorgánica para estudiantes de Farmacia”. Editorial Universidad de Granada. Granada, 2.002. Capítulo 18.