



CEU

*Universidad
San Pablo*

Facultad de Farmacia

Química Física **¿Necesaria? No, imprescindible**

Cristina Abradelo de Usera

Festividad de la Inmaculada Concepción
Diciembre de 2011

Química Física

¿Necesaria? No, imprescindible

Cristina Abradelo de Usera

Festividad de la Inmaculada Concepción

Diciembre de 2011

Facultad de Farmacia
Universidad CEU San Pablo

Química Física ¿Necesaria? No, imprescindible

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

© 2011, por Cristina Abradelo de Usera

© 2011, por Fundación Universitaria San Pablo CEU

CEU *Ediciones*

Julián Romea 18, 28003 Madrid

Teléfono: 91 514 05 73, fax: 91 514 04 30

Correo electrónico: ceuediciones@ceu.es

www.ceuediciones.es

Depósito legal: M-46132-2011



Parroquia de la Concepción de Nuestra Señora, Madrid

“Dans la vie, rien n’est à craindre, tout est à comprendre”
“A lo desconocido no hay que tenerle miedo, simplemente hay que entenderlo”

Marie Curie

Excelentísimo y Magnífico Sr. Rector de la Universidad San Pablo CEU

Excelentísimos Sres. Vicerrectores

Ilustrísima Sra. Decana de la Facultad de Farmacia

Ilustrísimos Sres. Vicedecanos y Secretario Académico

Directores de Departamento

Profesores, Personal de Administración y Servicios

Padres, queridos alumnos

Amigos todos

Cuando en el mes de septiembre, la Sra. Decana me llamó a su despacho, bajé desde el mío con cierta preocupación, repasando mi comportamiento desde mi reincorporación, el primer día de septiembre. Después de hablar con ella y desandar el camino, mi sensación era completamente distinta. Si alguno se cruzó conmigo, seguro que pudo percibir en mí, signos de felicidad y de orgullo. Sí, es para mí un gran honor el que se me haya elegido para ser quien les dirija la lección magistral en el día de nuestra patrona la Inmaculada Concepción. Este honor es, si cabe, aún mayor al celebrarse este año 2011, el Año Internacional de la Química, en el que se conmemora el centenario de la concesión del Premio Nobel en dicha disciplina a Marie Curie y cito textualmente: “*en reconocimiento de sus servicios en el avance de la Química por el descubrimiento de los elementos radio y polonio, el aislamiento del radio y el estudio de la naturaleza y compuestos de este elemento*”

Después de esa primera satisfacción, comenzaron los quebraderos de cabeza con el tema que debía elegir hasta que, finalmente, decidí que mis palabras irían encaminadas a intentar enamorar a todos ustedes de una parte de la Ciencia en

la que yo agoto mis pasiones. Y además, conseguir que se sumen a la definición que dio Gilbert Newton Lewis, profesor de Química Física en Harvard y Berkeley y famoso por su contribución a la comprensión del enlace químico y su definición de ácido y de base: *“La Química Física es aquella parte de la Ciencia que abarca todo lo que es interesante”*.

Comenzaré teniendo la malévola intención de captar su interés, contándoles una historia de amor, la mía con la Química, que derivaría en el área de la Química Física.

Con solo catorce años, surgió el flechazo. Una gran profesora de Química en el curso de lo que entonces era octavo de EGB, nos inició en la lectura de biografías de grandes químicos. Leí, por supuesto, la de Madame Curie y entonces surgió el amor. En sus páginas me veía reflejada en cada paso de su vida, sus estudios, su magisterio en la Sorbona de París y por supuesto, su recogida en Suecia del Premio Nobel en Química. Fue una gran mujer, una gran científica y yo quería ser como ella, iba a ser como ella. Está claro que el paso de los años pone a cada uno en su sitio....y, que de momento, mi viaje a Estocolmo lo dedicaré a recorrer sus calles y museos, en vaqueros y deportivas.

Cuando terminé mis estudios en el colegio, a pesar de frustrados intentos por parte de mis educadores para que hiciera otra licenciatura, con la gran ayuda de mis padres, inicié la carrera de Ciencias Químicas. Fueron ellos los únicos que, conscientes de que ese primer flechazo había pasado a ser una relación más seria, no dudaron en animarme a que comenzase en esas aulas universitarias.

Durante los cursos de cuarto y quinto, ya me introduje en el mundo de la Química Física. Estaba claro que lo mío con la Química era una relación estable.

Las pasiones comenzaron en el momento del inicio de la tesina y por supuesto durante mi tesis doctoral en la que gracias a mis directores, saboreé los éxitos de la Ciencia.

Y así, paso a paso, unos más fuertes y otros que se dejan oír menos, he llegado hoy hasta aquí, enamorada de la Química y especialmente de la Química Física.

Y ¿por qué la Química Física se fijó en mí y, sobre todo, yo en ella? La respuesta, es lo que quiero también compartir con ustedes e intentar convencer, a los que todavía no lo estén –que me duele, pero tengo que asumir que será la mayoría–

de que sin el conocimiento que la Química Física permite sobre cualquier sistema sería imposible avanzar en su estudio.

La Química Física es la parte de la Química cuyo objetivo consiste en la búsqueda y el estudio de las leyes físicas que gobiernan los fenómenos químicos. Siendo una ciencia puente entre dos disciplinas tan amplias como la Química y la Física, pretende dar una interpretación física a la Química, utilizando todos los recursos teóricos y experimentales de la Física.

Entre 1800 y 1850, tuvieron lugar los primeros estudios que pueden situarse plenamente dentro del ámbito de lo que hoy entendemos por Química Física. Los trabajos de Joule, dieron lugar al enunciado del Primer Principio de la Termodinámica. Los experimentos de Hess, demostraron que el balance energético de las reacciones químicas obedecía perfectamente las consecuencias de dicho Primer Principio. Durante esta época se obtuvieron las primeras medidas experimentales de propiedades volumétricas de los gases que permiten establecer la ecuación de aquéllos que tienen un comportamiento ideal.

Los trabajos de Faraday sobre la electrolisis significaron un primer paso hacia la Electroquímica.

Como resultado de las investigaciones de Carnot y Clausius realizadas entre 1850 y 1860, surgió el Segundo Principio de la Termodinámica, que establece la dirección de espontaneidad de los procesos naturales, de acuerdo con una propiedad termodinámica llamada entropía y que refleja el desorden a nivel molecular.

Fue entre los años 1860 y 1880, cuando Gibbs desarrolló los principios fundamentales de la Termodinámica Química, que no son sino la aplicación de los principios fundamentales de la Termodinámica a los procesos químicos. En esta época, Guldberg y Waage, acuñaron el concepto de reacciones reversibles, así como el de constante de equilibrio de una reacción química.

En el periodo comprendido entre 1880 y 1900 se estableció la Química Física como disciplina. Los trabajos de Boltzmann, demostraron que la ecuación de estado del gas ideal puede conciliarse con la teoría atómica de la materia, utilizando lo que hoy se conoce como Teoría Cinética y sentando los precedentes de la actualmente llamada Mecánica Estadística.

En el campo de las disoluciones también existió una enorme actividad, siendo de suma importancia los trabajos de Van't Hoff sobre ósmosis, los trabajos sobre disoluciones electroquímicas de Nernst y la teoría de las disoluciones electrolíticas de Arrhenius. Van der Waals, dió un importante paso en la descripción de la ecuación de estado de gases reales, al proponer la ecuación que lleva su nombre. Al mismo tiempo, Ostwald formuló las primeras teorías sobre catálisis. En el año 1887 se produjo el nacimiento oficial de la Química Física. En ese año, surge la primera cátedra de esta disciplina en el mundo, en Leipzig, Alemania, y es ocupada por Ostwald.

Este científico contribuyó personalmente al desarrollo de la Química Física, al crear la primera revista científica *Zetschrift fur Physicalische Chimie* y escribir el primer libro de texto sobre la materia.

Ostwald, Van't Hoff y Arrhenius se reconocen como los padres de la Química Física.

En ese momento, la Química Física comprendía dos grandes núcleos de interés: la Termodinámica Química y la Cinética Química.

El primero de ellos consistía en una aplicación de las leyes de la Termodinámica a los fenómenos químicos, al desarrollar su actividad en el estudio de disoluciones, propiedades coligativas, ósmosis y ecuaciones de estado. La recién nacida Termodinámica Estadística intentaba conciliar una visión microscópica de la materia con las leyes de la Termodinámica.

El segundo núcleo, la Cinética Química, ponía un especial énfasis en la medición de las constantes de velocidad y su dependencia con la temperatura, en la comprensión de la catálisis y en el desarrollo de la Cinética Electroquímica.

A principios del siglo XX los trabajos de Thomson sobre los rayos catódicos, demostraron la naturaleza corpuscular y material de dichos rayos y constituyeron la primera prueba de la existencia del electrón. Entre 1900 y 1930 tuvo lugar una revolución singular que desterró toda duda sobre la naturaleza atómica de la materia y estableció las leyes de la Mecánica que rigen para objetos de dimensiones microscópicas.

Este periodo supuso sin duda una explosión de ideas y hallazgos. Baste citar el descubrimiento realizado por Rontge de los rayos X y su aplicación en la

difracción de cristales realizada por los Bragg, la ley de la radiación del cuerpo negro, que introduce por vez primera la cuantización de la energía, realizada por Planck, el efecto fotoeléctrico, explicado por Einstein y, finalmente, el desarrollo de la Mecánica Cuántica, de la mano de Schrödinger, Heisenberg y Dirac, fundamentalmente.

El desarrollo de la Mecánica Cuántica, permitió explicar por primera vez las líneas espectrales que aparecen cuando la materia es expuesta a radiación electromagnética. Pronto quedó claro que las leyes de la Mecánica Cuántica son indispensables para el estudio y la comprensión del enlace químico, la estructura del sistema periódico y las transiciones entre los niveles de energía moleculares, que son el fundamento de las técnicas espectroscópicas. Surgieron de esta forma y con fuerza la Química Cuántica y la Espectroscopía que pronto se unieron como tercer elemento fundamental de la estructura de la ya nacida Química Física.

Como habrán podido comprobar, la parte de la Química en la que yo me fijé, desde casi mi más tierna infancia, no era precisamente una jovencita, sino que contaba ya con más de cien años a sus espaldas y aún así, hoy sigue resultando de lo más atractiva e interesante.

Este breve enfoque histórico, permite dividir esta disciplina en tres grandes apartados: Estructura, Equilibrio y Cinética.

Estructura

La Mecánica Cuántica es la disciplina que se ocupa del estudio de las partículas más pequeñas que constituyen la materia. Analiza el movimiento de las moléculas, átomos, sus núcleos y electrones. Estudia sus propiedades como especies aisladas, así como, su interacción y la que pueden tener en presencia de campos eléctricos y/o magnéticos.

Es esta parte de la Química Física la que establece los postulados, que permiten hablar de la cuantización de la energía y proporciona una descripción cuantitativa del enlace químico.

La Mecánica Cuántica es la base de la Espectroscopía. Cualquier técnica espectroscópica tiene en cuenta los tránsitos que se pueden dar entre diferentes niveles energéticos, lo que proporciona una huella dactilar de la estructura de

una determinada sustancia. Permite pues, estudiar su geometría molecular, ángulos y distancias de enlace. Asimismo, en función de la energía a la que se someta a dicha sustancia, se podrá obtener información sobre los campos de fuerza que mantienen unidas a las moléculas o lo que es lo mismo, las fuerzas y naturaleza de los enlaces.

Es importante tener en cuenta que estas técnicas son útiles para cualquier estado de agregación de la materia y, por lo tanto, la información que se obtiene es siempre muy valiosa, sea cual sea el material que se estudie.

Equilibrio

Esta parte de la Química Física gira, sobre todo, en torno a la Termodinámica Química. Es ésta una ciencia macroscópica, cuyos principios se basan en el estudio de sistemas constituidos por un gran número de partículas, independientemente de sus interacciones intra e intermoleculares. Se basa en tres principios, que se deducen del comportamiento de cualquier sistema bajo unas determinadas condiciones. Es una Ciencia que supone la aplicación de conceptos físicos a las transformaciones químicas. Estas transformaciones comprenden desde las reacciones químicas que se llevan a cabo en un laboratorio de síntesis, las que se producen en los organismos animales o vegetales debido a la ingesta de determinados nutrientes o las que, a nivel industrial, se realizan para la obtención de un determinado compuesto polimérico apto, por ejemplo, como material óptico.

En estas reacciones, de acuerdo con algunas de sus propiedades termodinámicas como la entalpía o la energía libre de Gibbs, se pueden optimizar parámetros como la presión y/o la temperatura que permitirán obtener, por ejemplo, más altos rendimientos.

No es necesario justificar la importancia que tiene el estudio de las disoluciones, ya que ellas están presentes en gran parte de nuestra vida. Son disoluciones los medios intra y extracelulares donde se llevan a cabo todas las reacciones metabólicas así como los medios que transportan los nutrientes a lo largo del organismo. Son también el medio de reacción o el vehículo de determinados principios activos, como es el caso de los jarabes o los colirios. Asimismo, se consideran disoluciones los líquidos que se utilizan para la adecuada conservación de las lentes de contacto.

La Termodinámica estudia las propiedades de estas disoluciones permitiendo, por ejemplo, establecer la concentración óptima de solutos para que atraviesen adecuadamente la membrana celular. O por ejemplo, permite conocer la temperatura de congelación necesaria para la conservación de los alimentos. Este es el objeto de estudio de las que se denominan propiedades coligativas de las disoluciones: disminución de la presión de vapor, disminución del punto de fusión, aumento del punto de ebullición y la presión osmótica. Todas ellas dependen de la concentración del soluto y de las propiedades del disolvente. Estas propiedades han permitido desarrollar diferentes procesos importantes para la industria. Entre ellos, el proceso de liofilización. Consiste en desecar un producto previamente congelado, lográndose la sublimación del hielo a vacío. Se obtiene una masa seca de más o menos el mismo tamaño que la masa congelada original, mejorando su estabilidad y siendo fácilmente redisuelta en agua. Esta técnica se aplica a diversos medicamentos, como es el caso de los liofilizados orales o LIOTABS, como el *Ebastel* o el *Feldene Flas*, con el fin de prolongar su actividad terapéutica. También la liofilización se aplica a algunos alimentos como el café, las frutas y las verduras, que recuperan en un alto porcentaje su sabor y textura originales y al tener una humedad remanente mínima pueden almacenarse por tiempo casi ilimitado, al ser productos de gran estabilidad.

Asimismo, dentro de este apartado de equilibrio, hay que destacar el equilibrio de fases. Éste resulta determinante, por ejemplo, a la hora de la administración de determinados antibióticos, como algunas penicilinas, que cristalizan durante la administración por inyección vía intramuscular. O también, la utilización de algunos anestésicos locales como es el caso del anestésico tópico *EMLA*, mezcla de lidocaína y prilocaína, cuya administración en el mundo de la estética o en la realización de tatuajes, es controvertida porque no se hace bajo prescripción médica.

Estos sistemas se incluyen en los que se denominan eutécticos, es decir, sistemas que a una cierta temperatura, ambiente en el caso de unos y corporal en el caso del otro, cambian de fase, provocando la cristalización en el primer ejemplo y permitiendo la mejor absorción vía cutánea, en el segundo.

Tampoco escapa de esta parte de la Química Física la industria alimentaria, ya que la razón por la que todos untamos margarina sobre una tostada sin esfuerzo y tenemos serias dificultades cuando utilizamos mantequilla, reside en un conseguido equilibrio de fases entre sus componentes, tanto a temperatura baja como ambiente.

Cinética

La Cinética es la parte de la Química Física que se ocupa de los fenómenos que no ocurren en estado de equilibrio. Todos estos procesos tienen como variable fundamental el tiempo. Es decir, para estudiarlos se necesita buscar una variable que dependa del mismo, que se vaya modificando a medida que lo hace éste.

Pueden distinguirse dos tipos de estudios cinéticos. Uno corresponde a los Fenómenos de Transporte, estudiados por la Cinética Física y el otro corresponde a lo que se denomina Cinética Química.

Los fenómenos de transporte son aquellos en los que la materia y/o la energía fluyen entre dos partes del mismo sistema o entre el sistema y su entorno. Estos procesos comprenden los fenómenos de difusión y de sedimentación.

La difusión es un fenómeno que se produce por la existencia de diferentes concentraciones en las distintas partes de un sistema, es decir, debe existir un gradiente de concentración para que se dé el proceso. Estos fenómenos de transporte fueron estudiados por Adolf Fick, médico alemán al que se le atribuye también la invención de las lentes de contacto. Estudió la difusión y la ósmosis con un sistema gaseoso que atravesaba una membrana.

Las leyes de Fick son las que permiten el estudio de cualquier fenómeno de difusión como es el que ocurre con el dióxido de carbono que debe llegar a los cloroplastos para que se produzca la fotosíntesis. O el paso a través de la bicapa o a través de los canales de la membrana de una célula animal, de moléculas pequeñas como el agua, el oxígeno o determinados iones. Este paso que es a favor del gradiente de concentración es el que se denomina difusión simple. Cuando el paso es en contra del gradiente de concentración, el proceso se denomina difusión facilitada. En estos casos se requiere la existencia de una proteína transportadora que forma un complejo con la sustancia que va a ser transportada y permite su difusión hacia el interior de la célula.

Todos estos ejemplos corresponden a fenómenos de difusión y por lo tanto, obedecen las leyes de Fick.

Un fenómeno de transporte muy ligado a la difusión es el de la sedimentación. Fue estudiado por Sdververg, químico sueco y profesor de Química Física en la universidad de Uppsala. Recibió el Premio Nobel en Química en 1926 por sus trabajos en el campo de los sistemas dispersos.

La sedimentación es un proceso en el que una sustancia se deposita por efecto de la fuerza de la gravedad. Como esta fuerza no es capaz de sedimentar ciertas partículas –aquellas con dimensiones inferiores a 1 μm – se necesita centrifugar algunas disoluciones. La fuerza de una centrífuga o ultracentrífuga es capaz de conseguir la sedimentación de los componentes de una disolución macromolecular. La velocidad y el tiempo de centrifugación dependerán del tamaño de las partículas y de su coeficiente de sedimentación.

Este proceso se utiliza mucho en Química Macromolecular para determinar pesos moleculares, magnitud que resulta fundamental para la caracterización de las macromoléculas. También la sedimentación es importante desde el punto de vista de los análisis clínicos, la velocidad de dicho proceso quimico-físico en los glóbulos rojos se relaciona directamente con la tendencia que tienen los eritrocitos a formar acúmulos y con la cantidad de proteínas que hay en el plasma, es decir, un valor anómalo de la velocidad sedimentación, puede ser indicativo de alguna patología como procesos inflamatorios o infecciosos.

El estudio de los fenómenos de superficie se encuentra entre la Cinética Física, al estar implicado el transporte de materia y la Cinética Química, al poder existir reacciones implicadas. Se definen como aquellos procesos que se producen en la superficie de un adsorbente sobre el que se deposita un adsorbato. La interacción entre ambas especies puede producirse mediante uniones débiles, tipo fuerzas de Van der Waals, dipolo-dipolo o dipolo-dipolo inducido, dando lugar a los procesos de fisisorción. Sin embargo, cuando entre el adsorbato y el adsorbente se forman verdaderos enlaces químicos, el proceso se denomina quimisorción. Estos procesos son determinantes, en los fenómenos de descontaminación, de eliminación de malos olores, por ejemplo, mediante filtros de carbón activo.

También la adsorción es el mecanismo de acción de algunos medicamentos. Tal es el caso del *Aero-red*, que actúa sobre la presencia excesiva de gases en el tracto gastrointestinal facilitando su eliminación. Es éste un medicamento que pertenece al grupo de fármacos denominados antilflatulentos y que tiene como principio activo la simeticona. Se trata de una silicona, un polidimetilsiloxano, que permite la adsorción de los gases procedentes de la digestión de alimentos y que posteriormente es eliminada por el organismo de la misma forma que el resto de las sustancias de desecho.

Estos procesos, si se realizan a temperatura constante, pueden estudiarse mediante ecuaciones como son las isotermas de Langmuir o de Freundlich, que permiten determinar la cantidad adsorbida teniendo en cuenta la concentración inicial del adsorbato y la cantidad de adsorbente.

Los fenómenos de superficie son los que gobiernan las reacciones heterogéneas. Éstas tienen lugar en la superficie interfacial que separa dos fases. Ejemplo de estas reacciones son las de catálisis heterogénea, en las que los reactivos se depositan sobre una superficie sólida que es la del catalizador. La velocidad de dichas reacciones es proporcional al área que pone el catalizador a disposición de los reactivos, de ahí que con frecuencia se utilicen en forma de polvo finamente dividido. Reacciones como las hidrogenaciones y deshidrogenaciones, son catalizadas por metales de transición, especialmente del grupo del níquel y el platino, como es el caso de la deshidrogenación de esteres insaturados que se utiliza para la fabricación de la margarina, o las reacciones que emplea la industria del petróleo, en este caso deshidrataciones, con catalizadores de sílice-alúmina para la fragmentación de hidrocarburos. O también, las reacciones que se producen en las pilas de combustible y que hasta ahora, su utilización es limitada debido al alto coste de los catalizadores empleados.

No menos importantes son las reacciones de catálisis homogénea, es decir, aquellas reacciones en las que el catalizador y todos los reactivos se encuentran en la misma fase. Ejemplo de ellas son muchas de las reacciones de polimerización y ciertas reacciones de oxidación-reducción. Tales reacciones son comunes en las células vivas, en las que un ión metálico es el centro activo de un catalizador enzimático.

En el laboratorio se dispone de los medios adecuados para producir reacciones a elevadas temperaturas y presiones, sin embargo, las secuencias de reacciones más o menos complejas que se deben dar para mantener la adecuada función vital de animales y plantas, implican sustancias poco reactivas y bajas temperaturas. Por ello, entre otras cosas, es necesaria la presencia de sustancias macromoleculares coloidales que son las enzimas. Las enzimas, de naturaleza proteica y solubles en medio acuoso, actúan como catalizadores homogéneos en dichas reacciones. En el centro activo de la molécula de enzima se adsorbe el sustrato y de ahí que también el proceso se asemeje a una catálisis heterogénea. Fueron Michaelis, bioquímico y quimicofísico alemán y Menten, científica canadiense, los que desarrollaron un tratamiento teórico para las reacciones

enzimáticas que permite estudiar la velocidad de las mismas en función de la concentración del sustrato.

El estudio cinético de una reacción química es importante, ya que permite obtener una serie de parámetros de la propia reacción, así como, el mecanismo de la misma. En cuanto a parámetros, es determinante recabar información sobre su velocidad, cuestión que permitirá, entre otras cosas, evaluar el tiempo de caducidad de un medicamento. Es decir, desde el momento de la síntesis de un principio activo, que se une de la manera más adecuada con los excipientes, se está produciendo una reacción química. Dicha reacción, va consumiendo los reactivos, lo que provoca, por un lado, la disminución de la concentración de aquellas especies cuyo efecto es beneficioso para paliar una determinada patología y, por otro, la aparición de los productos de reacción. Cuando la concentración de esas especies reactivas no es eficaz, ese medicamento, en el mejor de los casos, no afectará de ninguna manera al organismo al que se administra. Es decir, se habrá alcanzado su tiempo de caducidad. Este tiempo se calcula mediante la llamada ecuación de velocidad, que implica el conocimiento del mecanismo de reacción y que, además, va a permitir la evaluación de la constante de velocidad.

Este parámetro cinético es dependiente de la temperatura y habitualmente aumenta al hacerlo dicha variable; lo que implica que, a mayor temperatura, mayor constante de velocidad o lo que es lo mismo: se produce un aumento en la velocidad de la reacción. Esto sugiere que todas las reacciones que se llevan a cabo en el organismo, se aceleran durante los procesos febriles.

Un caso que ilustra claramente la importancia de la dependencia de la constante de velocidad con la temperatura, a la hora de establecer la caducidad de los medicamentos, es el de los antibióticos reconstituidos. En ellos, su forma sólida tiene una fecha de caducidad considerablemente mayor que cuando ya se ha preparado la suspensión para la administración. Esto se debe a que la reacción de descomposición es más rápida en disolución. Además, una vez reconstituida la misma, es necesaria su conservación a baja temperatura, ya que así disminuye la velocidad de descomposición de dicho medicamento y se alarga su tiempo de caducidad.

Asimismo, la constante de velocidad y su variación con la temperatura, es la responsable no sólo de las fechas de caducidad, sino también de las temperaturas de conservación e incluso del tipo de envases de otros sistemas

como los alimentos o los reactivos de cualquier laboratorio, aspectos que se diseñan mediante el estudio cinético de los diferentes procesos implicados.

Sin querer caer en la tan traída y llevada frase: “*Todo es Química*” con la que muchos de ustedes seguro que están plenamente de acuerdo, ninguno puede negar que si no en todos, dejémoslo en que en la mayoría de los procesos que nos rodean e incluso en los que somos protagonistas principales, hay siempre una reacción química implicada. Reacción que sólo se podrá entender en su totalidad con el estudio de los tres grandes apartados que comprende la Química Física: Estructura, Equilibrio y Cinética.

Ahora que el momento de concluir se acerca, no sé si habré conseguido mi propósito inicial de llegar a sus corazones a través de la Química Física. Me conformaría si, al menos, alguna mariposa ha revoloteado en su estómago y ven esta parte de la Química, algo más atractiva y, sobre todo, ¿necesaria? No, imprescindible, para continuar el estudio de los procesos biológicos que se dan en el organismo, comprendiéndolos mejor y facilitando estados más saludables, y contribuyendo a completar los estudios de medicamentos, conservación y efecto de nutrientes, análisis y optimización de materiales ópticos y desarrollo biotecnológico.

No quiero terminar sin un pequeño apartado de agradecimientos. En primer lugar al equipo de gobierno de la Facultad quiero agradecerle, una vez más, que me haya brindado el honor de estar hoy aquí. A mis compañeros de batallas quimicofísicas, su apoyo y confianza en mí espero que no hayan sido defraudados. También agradecer a mis padres, a mis hermanos y a toda mi familia y amigos, su apoyo incondicional en cada paso de mi vida. Quiero dedicar una mención muy especial a mis hijas, mi razón de vivir y de mi afán de superación. Finalmente, gracias querido público. Han demostrado, una vez más, su capacidad infinita de sacrificio. Me imagino, confío y deseo que a partir de ahora encuentren suficientes argumentos para rebatir cualquier queja de nuestros queridos alumnos contra el mundo de la Química Física.

Muchas gracias

Bibliografía

- “*The Nobel Prize in Chemistry*” 1911 Nobel prize.org. 6 Oct 2011 http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1911/index.html
- Sarro, G. *Madame Curie*. Ediciones AFHA Internacional, S.A., 7ª edición, 1976
- Sánchez Ron, J.M. *Marie Curie y su tiempo*. Editorial Crítica, S.L., 2000
- Aragón de la Cruz, F. *Historia de la Química*. Editorial Síntesis, 2004
- Levine, I.N. *Fisicoquímica*. McGraw-Hill, 5ª edición, 2004
- Engel, T. y Reid, P. *Química Física*. Pearson, 2006
- Wallwork, S. C. y Grant, D. J. W. *Química Física para estudiantes de Farmacia y Biología*, Alhambra Universidad, 1987

Cristina Abradelo de Usera licenciada (1986) y doctora (1990) en Ciencias Químicas por la Universidad Complutense de Madrid. Se incorporó a la Fundación Universitaria San Pablo CEU en 1987, inicialmente en el Colegio Universitario y más tarde en la Universidad. Actualmente es Profesora Agregada y Responsable del Área de Química Física en el Departamento de Química de la Facultad de Farmacia. En este centro ha desempeñado, de forma consecutiva, los cargos de Secretaria Académica, Vicedecana y Directora de Departamento. Ha estado muy implicada en el proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior, participando activamente en numerosos proyectos y comisiones para la implantación de los nuevos planes de estudio. Su labor investigadora siempre ha estado ligada al campo de las macromoléculas y actualmente al de los biomateriales. Participa en proyectos de investigación financiados por organismos públicos y ha realizado varias estancias en otros centros de investigación. Todo ello le ha permitido publicar en revistas de reconocido prestigio y asistir a diferentes congresos tanto nacionales como internacionales para divulgar su actividad científica.