PLAN DOCENTE

QUÍMICA FÍSICA

Titulación:
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
(ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL)

Profesor: Dr. Ruperto Bermejo Román

1.-INTRODUCCIÓN.

El área de conocimiento de Química Física integrada en el Departamento de Química Física y Analítica, tiene a su cargo la docencia de las asignaturas Química Física (Troncal), Experimentación en Química I (troncal) y Complementos de Química Física (optativa) en los estudios de Ingeniería Técnica Industrial (especialidad en Química Industrial) y de Química Ambiental (optativa) en los de Ingeniería Técnica de Minas (especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos).

Sin ningún género de dudas, el conocimiento del tipo de profesionales al que va dirigida la docencia, de sus atribuciones profesionales, y la distribución entre las distintas especialidades, es un punto importante a tener en cuenta.

Según Ley 12/1986 de 1 de Abril, las atribuciones legales de los Ingenieros Técnicos, dentro de su respectiva especialidad, son:

-La redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles, en sus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, siempre que queden comprendidos por su naturaleza y características en la técnica propia de cada titulación.

-La dirección de actividades objeto de los proyectos a los que se refiere el párrafo anterior, incluso cuando los proyectos hubieran sido elaborados por un tercero.

-La realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, estudios, informes, planos de labores y otros trabajos análogos.

-El ejercicio de la docencia en sus diversos grados en los casos y términos previstos en la normativa correspondiente y, en particular, conforme a lo dispuesto en la Ley Orgánica 11/1983 de 25 de agosto, de reforma universitaria.

-La dirección de toda clase de industria o explotaciones y el ejercicio, en general respecto a ellas, de las actividades a que se refieren los apartados anteriores.

Este plan de estudios contiene una carga lectiva global de 225 créditos. En esta distribución de créditos, se establece que el alumno pueda cursar 24 créditos optativos en 2º curso y 27 en 3º. Además se pueden elegir 22,5 créditos de libre configuración en tercer curso.

La Química Física en el plan de estudios.

El Plan de Estudios conducente al Título de Ingeniero Técnico Industrial (Especialidad en Química Industrial) es relativamente reciente en su implantación desde su renovada andadura (Plan 95).

La Química Física genéricamente, es la disciplina científica que estudia los principios que gobiernan las propiedades y el comportamiento de los sistemas químicos. La Titulación en que se imparte requiere la obtención de conocimientos Químico Físicos fundamentalmente aplicados y desde el punto de vista técnico-industrial. Sin embargo esta asignatura por su ubicación en el primer curso tiene por objetivo fundamental, el aprendizaje de las bases y fundamentos de la Química-Física, siempre que sea posible, desarrollados desde el punto de vista industrial. El abordar el estudio de los fundamentos y potenciales aplicaciones industriales de esta disciplina, es un cometido imposible en una asignatura de carácter troncal y con la duración señalada, por lo que la ampliación de conocimientos queda sujeta a la elección particular del alumno de otra

asignatura (optativa) que amplía y profundiza en las aplicaciones técnico-industriales como es Complementos de Química Física. Por tanto en Química Física se proponen las bases teóricas de la disciplina así como el estudio en profundidad de algunos procesos químicos de interés industrial y la resolución de una gran variedad de problemas numéricos.

El Plan Docente que se propone, es el resultado de una experiencia acumulada en estos años en los que se ha intentado, la mejor adecuación posible entre objetivos, contenidos, desarrollo docente, evaluación y recursos del aprendizaje. Todo esto sin perder de vista que el titulado debe intentar responder lo mejor posible a la demanda que la sociedad hace de su formación universitaria.

Esta materia troncal, viene a ser la adaptación a las nuevas directrices de la asignatura Química Física, correspondiente al plan de estudios de 1972 de Ingeniería Técnica Industrial (especialidad en Química Industrial). En este plan antiguo, la asignatura Química Física tenía una carga docente de 12 créditos.

2.-OBJETIVOS.

De manera general, se puede argumentar que el objetivo principal del sistema educativo universitario se centra en proporcionar al estudiante una estructura mental capaz de resolver distintos problemas, tanto a nivel práctico (de la actividad profesional) como humano, en lo que se denomina formación integral. Concretando un poco más, se pueden mencionar como objetivos concretos el conocimiento y dominio de los recursos de la lógica, metodología de actuación, bases de datos y diversos canales de información, técnicas de observación y experimentación y, por supuesto, conocimientos profundos y bien estructurados de la disciplina en particular, que en este caso es la Química Física.

Este objetivo general puede ser configurado en tres conjuntos diferenciales de objetivos: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

2.1.-Objetivos conceptuales:

El cumplimiento de éstos depende de manera directa de los programas de las asignaturas y se podría centrar en los siguientes puntos en el caso de Química Física:

- * Conocer las bases de la Termodinámica Química como herramienta de trabajo fundamental para el estudio y comprensión de la Química Física.
- * Conocer y analizar sistemas termodinámicos gaseosos, tanto reales como ideales distinguiendo entre las implicaciones características de cada uno.
- * Conocer y analizar sistemas químicos de un solo componente (puros) y de múltiples componentes (mezclas).

- * Conocer y comprender los sistemas de una única fase y diferenciarlos de aquellos en los que existe más de una.
- * Conocer y analizar los sistemas químicos en disolución, como uno de los campos más comunes de la Química Física.
- * Conocer y analizar las diferencias existentes, entre el estudio de los sistemas químicos desde el punto de vista de la evolución temporal de los mismos (cinética físico-química) y cuando dejan de evolucionar (equilibrio físico-químico).

Plan Docente de Química Física.

* Conocer y comprender la importancia industrial que tienen los procesos químicos catalíticos y de superficie.

* Conocer y analizar sistemas químicos en los que interviene la corriente eléctrica, tales como las pilas electroquímicas y los fenómenos de conductividad.

* Reflexionar, como estudiante universitario, y tratar de relacionar los conocimientos adquiridos, con la sociedad que nos rodea y las múltiples aplicaciones industriales que ésta necesita para seguir en la línea de desarrollo que el avance tecnológico va produciendo continuamente.

2.2.-Objetivos procedimentales:

Entre los objetivos procedimentales habrá que destacar los siguientes:

* Desarrollar en el alumno una capacidad operativa en la resolución de problemas prácticos, mediante la aplicación de leyes y conceptos generales.

* En consonancia con el carácter teórico-experimental de la disciplina, dominio de los métodos de medida y experimentación para, a partir de ellos, fomentar el trabajo individual y de equipo.

* Manejo y soltura de datos experimentales, tanto en lo que concierne a su obtención como a su tratamiento.

2.3.-Objetivos actitudinales:

Finalmente los objetivos actitudinales son:

* Completar la formación intelectual del alumno, estimulando su iniciativa y creatividad.

* Fomentar los hábitos de observación y de crítica.

* Desarrollar hábitos de análisis y de síntesis, así como de particularizar reglas generales a casos concretos.

3.-CONTENIDOS.

Los contenidos de Química Física se agrupan en el siguiente programa constituido por dieciséis temas:

Tema 1.-Fundamentos de Termodinámica.

Conceptos de sistema, estado y variables termodinámicas. Magnitudes intensivas y extensivas. Primer y Segundo Principio de la Termodinámica. Funciones Termodinámicas. Relaciones de Maxwell. Sistemas con intercambio de masa. Potencial químico. Condiciones de equilibrio en sistemas termodinámicos en función de variables extensivas e intensivas.

Tema 2.-Termodinámica de gases reales.

Concepto de gas real. Factor de compresibilidad y diagramas de compresibilidad. Ecuaciones de estado para gases reales. Variables reducidas y ley de los estados correspondientes. Experimento de Joule-Thomson. Curvas y temperaturas de inversión de un gas. Potencial químico de un gas. Fugacidad de un gas real y su cálculo.

Tema 3.-Magnitudes molares parciales y termodinámica de mezclas.

Concepto de magnitud molar parcial, su significado fisicoquímico. Relaciones entre magnitudes molares parciales de uno y varios componentes. Ecuación de Gibbs-Duhem. Cálculo de magnitudes molares parciales. Método analítico. Método gráfico. Método de las intersecciones para el cálculo de magnitudes molares parciales.

Tema 4.-Termoquímica.

Calores en las reacciones químicas. Relación entre q_p y q_v . Ecuaciones y leyes termoquímicas. Estados de referencia. Calores de formación y combustión. Entalpías y energías de enlace en el cálculo de calores de reacción. Dependencia de los calores de reacción con la temperatura. Ecuación de Kirchhoff. Calores de disolución y dilución.

Tema 5.-Cambios de fase.

Conceptos básicos para el estudio de los equilibrios de fase y la ley de las fases. Ley de las fases de Gibbs, su deducción y aplicabilidad tanto en sistemas reactivos como no reactivos. Cambio de fase de primer orden en sistemas de un solo componente. Ecuaciones de Clapeyron para los equilibrios sólido-líquido, líquido-vapor y sólido-vapor. Ecuación de Clausius-Clapeyron.

Tema 6.-Termodinámica de disoluciones I.

Concepto de disolución. Formas de expresar la concentración. Potenciales químicos de mezclas de gases ideales. Ley de Dalton. Mezcla de gases reales. Disoluciones ideales. Leyes de Raoult y Henry. Funciones termodinámicas de mezcla en disoluciones ideales. Disoluciones diluidas ideales. Desviaciones de la idealidad (disoluciones reales). Disoluciones de gases en líquidos. Solubilidad.

Tema 7.-Termodinámica de disoluciones II.

Propiedades coligativas de las disoluciones. Descenso crioscópico. Ascenso ebulloscópico. Presión osmótica. Disoluciones reales. Potenciales químicos para los componentes de las disoluciones reales de no electrolitos. Coeficientes de actividad racionales y prácticos y relación entre ellos. Determinación de los coeficientes de actividad de disolventes y solutos. Disoluciones reales de electrolitos. Fuerza iónica y teoría de Debye-Hückel para la disociación electrolítica.

Tema 8.-Equilibrio en sistemas heterogéneos.

Tipos de equilibrios heterogéneos en sistemas bicomponentes. Equilibrios líquido-vapor en sistemas ideales. Principios de la destilación fraccionada. Equilibrios líquido-vapor en sistemas no ideales. Mezclas azeotrópicas. Equilibrio líquido-líquido. Destilación de líquidos parcialmente miscibles. Destilación por arrastre de vapor. Equilibrios sólido-líquido. Eutécticos simples. Curvas de enfriamiento. Sistemas tricomponentes. Diagramas triangulares.

Tema 9.-Equilibrio químico.

Equilibrio material. Condición general de equilibrio químico. Estados normales. Equilibrio y constantes de equilibrio en sistemas de gases ideales. Influencia de la presión y la temperatura en la constante de equilibrio químico. Equilibrio químico en disoluciones líquidas ideales. Equilibrio químico en disoluciones reales electrolíticas y no electrolíticas. Equilibrio químico en sistemas heterogéneos.

Tema 10.-Cinética formal.

Objeto y partes de la Cinética Química. Concepto de velocidad de reacción. Ecuación de velocidad, orden y molecularidad. Ecuaciones cinéticas de reacciones simples. Determinación de órdenes de reacción. Métodos de integración. Métodos diferenciales.

Tema 11.-Cinética molecular y mecanismos de reacción.

Plan Docente de Química Física.

Modelo cinético de Arrhenius. Estados activados. Teoría de colisiones simples. El factor estérico. Teoría del estado de transición. Parámetros de activación. Reacciones unimoleculares. Mecanismos de reacción y deducción de ecuaciones cinéticas para ellos. Aproximación de estado estacionario. Reacciones en disolución. Efectos del disolvente y la fuerza iónica.

Tema 12.-Catálisis química.

Conceptos en catálisis química y tipos. Catálisis homogénea. Catálisis ácido-base. Catálisis heterogénea y etapas que la conforman. Difusión y activación. Catálisis enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten.

Tema 13.-Química física de superficies I.

Definición y clasificación de interfases. Tensión superficial, su determinación. Ecuación de Young-Laplace. Influencia de la temperatura sobre la tensión superficial. Procesos de adsorción en interfases líquidas. Isoterma de Gibbs..

Tema 14.-Química física de superficies II.

Sustancias activas e inactivas superficialmente. Tensioactivos. Jabones y detergentes. Adhesión y cohesión. Procesos de adsorción de gases en sólidos. Procesos de adsorción en interfases sólidas. Isoterma de Freundlich e isoterma de Langmuir. Isoterma de B.E.T. Procesos de adsorción de solutos líquidos en sólidos. Determinación de la superficie específica de un sólido.

Tema 15.-Fenómenos de conductividad.

Fenómenos electrolíticos. Leyes de Faraday. Conceptos de movilidad iónica y conductividad electrolítica (relaciones que las ligan). Experiencias de conductividad y modelos teóricos que las soportan. Teorías de Arrhenius y Debye-Hückel-Onsager. Migración independiente de los iones. Ecuación de Kohlrausch. Números de transporte, su medida y aplicabilidad. Aplicaciones químicas de las medidas de conductividad.

Tema 16.-Pilas electroquímicas.

Conceptos, símbolos y convenios de células electroquímicas. Células electrolíticas y galvánicas. La F.E.M. de las células galvánicas, su medida. Pilas patrón y ecuación de Nernst. Potenciales normales de electrodos. Serie electroquímica. Potencial y tipos de electrodos. Causas de irreversibilidad en las células galvánicas. Potenciales de unión líquida y su eliminación. Tipos de células galvánicas. Células químicas, de concentración y termopilas. Aplicaciones de las medidas de F.E.M. de pilas electroquímicas.

4.-DESARROLLO DOCENTE.

4.1.-Calendario y temporalización.

La Química Física se desarrolla en el segundo cuatrimestre del primer curso de carrera. Consta de cuatro sesiones semanales de una hora de duración, que se dedicarán:

-Las sesiones del Lunes, Miércoles y Jueves al desarrollo de los contenidos propuestos en cada uno de los temas en que se divide la asignatura.

-La sesión del Viernes se dedicará a la resolución y planteamiento de problemas prácticos, que serán el reflejo práctico de los contenidos teóricos desarrollados en la asignatura. El trabajo previo por parte de los alumnos permitirá en mayor o menor medida la participación activa en el desarrollo de la clase.

Tema	Número de Horas
1	4
2	4
3	3
4	3
5	4
6	5
7	5
8	6
9	4
10	3
11	4
12	4
13	3
14	4
15	2
16	2
Total	60

Además, el alumno (fundamentalmente a través de consultas bibliográficas) utilizará las distintas fuentes documentales de las que la Universidad pone a su disposición, para completar ciertos aspectos prácticos de los contenidos, que el profesor siempre puede sugerir como ampliación y complemento.

Como cada cuatrimestre consta de quince semanas y teniendo en cuenta que un crédito se corresponde con diez horas lectivas, en la anterior tabla se muestra el número de horas aproximado que se dedicarán a cada tema para teoría y problemas.

La atención individualizada a los alumnos, se complementará con las seis horas semanales de tutoría.

Tiempo previsto de dedicación del alumno:

-Asistencia a clase: 15 semanas x 4 horas = 60 horas

-Trabajo personal:

Estudio de los contenidos desarrollados en clase, así como lectura de fuentes bibliográficas recomendadas: 50 horas.

-Realización personal de problemas: 20 horas.

Total: 130 horas.

4.2.-Metodología.

La metodología debe estar constituida por una serie de actividades que, participando en diverso grado de los recursos didácticos disponibles, optimice al máximo el grado de

cumplimiento de los objetivos generales que se persiguen.

La metodología asumida para la asignatura Química Física de Ingeniería Técnica Industrial, estaría constituida por las siguientes actuaciones:

- Clases de teoría.
- Clases de problemas.

- Tutoría y asistencia al alumnado.

4.2.1.-Clases de Teoría:

Las clases de teoría suponen un encuentro del alumno con los contenidos de las asignaturas, en las que se tratarán de cumplir los objetivos conceptuales y algunos de los actitudinales anteriormente mencionados.

En las clases teóricas se sigue fundamentalmente el modelo de método dogmático, adquiriendo el profesor un especial papel como principal encargado de transmitir los conocimientos de la materia correspondiente.

Para solventar, en parte, los defectos del método dogmático, el profesor puede tratar de incentivar la actitud y motivación del alumno con diversos posicionamientos:

- El avance, al iniciar un tema, de los detalles e implicaciones prácticas del mismo, situándolo en un marco en el que el alumno perciba su importancia en el proceso de formación académica, así como su relación con el tema anterior.

- La exposición de la materia en la que distingue lo más significativo de lo accesorio, es decir, mostrando la relevancia de los conceptos y de los resultados más importantes, lo que ayuda a tomar una idea coherente y ordenada de cada tema.

- La inclusión de ejemplos de aplicación resueltos por el profesor e, incluso, por el propio alumno.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, la actuación del profesor durante las clases de teoría pasa por dos etapas: preparación y exposición.

En la preparación, el profesor lleva a cabo una selección de contenidos basada en el programa, que desembocará en el diseño de un esquema o borrador de clase. Finalmente, este material debe ser organizado con vistas a la exposición de manera inteligente, actividad que puede determinar en gran medida el grado de atención del alumno. En esta organización se valorarán circunstancias como el nivel medio de la audiencia, el tiempo disponible y el orden y coherencia de la presentación.

Una vez finalizada la fase de preparación, y si ésta se ha llevado a cabo de forma adecuada, el profesor será capaz de exponer de forma fluida y amena el esquema o apuntes desarrollados previamente. En su exposición, el profesor deberá contemplar, entre otras, las siguientes normas:

- Evitar el dictado de apuntes o textos de un libro, de modo que el alumno perciba claramente la utilidad de asistir a clase, donde de manera preferente se atiende a la comprensión y exposición de conceptos que, sólo con un esfuerzo muy superior podrá entender sin su asistencia.

- Siempre se debe hablar pausadamente, mirando a la audiencia, en voz alta y manteniendo un tono dinámico que contenga constantes cambios e interrupciones, que ayuden a resaltar conceptos importantes.

- El lenguaje utilizado deberá ser claro, conciso y riguroso, evitando un lenguaje grandilocuente, que para nada ensalza más la figura del profesor y que es contraproducente en

la exposición de teorías científicas donde lo que prima es el rigor y la precisión de la información que se transmite.

-Se debe conectar los distintos apartados de un tema, para dotarlo así de continuidad y coherencia, aunque sin llegar a confundir el contenido del tema.

4.2.2.-Clases de problemas:

Las clases de problemas tienen por objetivo el manejo en la práctica de los conceptos y leyes mostrados previamente en la teoría; a parte de ello, fomentan el aprendizaje de técnicas para su resolución, conduciendo al desarrollo de la capacidad de razonamiento. Por tanto estas clases deben estar destinadas al cumplimiento de parte de los objetivos procedimentales y actitudinales.

En Química Física como en otros campos de conocimiento, no puede decirse que exista un único procedimiento para la resolución de problemas; por otro lado la persona familiarizada con su resolución, no es consciente de las pautas que va siguiendo hasta lograr una respuesta satisfactoria. Esto provoca que no sea tan simple exponer aquí una técnica o estrategia de resolución de problemas, sino que más bien, a parte de que algunos puntos se puedan sistematizar, es el resultado de haber resuelto una elevada cantidad de éstos, lo que conformarán en el alumno una estrategia resolutoria eficaz.

De esta forma y conforme el desarrollo del temario lo vaya solicitando, se irán resolviendo en clase los problemas correspondientes configurados en nueve relaciones, que abarcan el temario completo de Química Física.

4.2.3.-Tutorías:

Las tutorías, son horas dedicadas por el profesor a la atención individualizada del alumnado universitario y poseen una importancia que no puede ser olvidada al considerar el proceso formativo de la enseñanza universitaria. Así el contacto directo profesor-alumno permite una comprensión más profunda, por parte del primero, de las necesidades y nivel de conocimientos de los alumnos que se hallan a su cargo. Se trata pues, de una ocasión que no debe ser desaprovechada por los alumnos y el profesor y que puede, incluso, conducir a una reorientación de alguno de los planteamientos de la labor docente.

En cuanto a los objetivos a cumplir en las tutorías, además de la respuesta a dudas y cuestiones suscitadas, el profesor puede sugerir métodos de estudio y pautas para superar dificultades en el aprendizaje a alumnos que no progresan con la suficiente rapidez. Finalmente, tiene la ocasión de motivar al alumno que acude a él desmoralizado y, por otro lado, de orientar y permitir un desarrollo suplementario al más dotado, sugiriéndole libros y problemas de dificultad superior.

5.-EVALUACIÓN.

La determinación del grado de cumplimiento de los objetivos planteados lleva consigo, necesariamente, la realización de pruebas de evaluación y su calificación. Tales pruebas sirven, además para que el profesor compruebe la idoneidad de los métodos empleados.

La asignatura al estar encuadrada en el primer curso de carrera, tiene un número de alumnos matriculados que hace difícil el seguimiento individualizado del trabajo diario del alumno, por lo que se proponen las siguientes actividades de evaluación:

El contenido de la asignatura se divide en dos bloques de igual importancia desde el punto de vista de los criterios de evaluación: Teoría y Problemas.

-El examen final oficial de la asignatura: constará de teoría y problemas y la nota final será el resultado global obtenido según el siguiente baremo: 50% Teoría y 50% Problemas. Se realizará la media de las dos partes siempre que la calificación obtenida en cada una sea ≥ 4 .

La evaluación de la teoría evitará la obligación de memorizar demostraciones de carácter eminentemente matemático, muy alejadas de los objetivos planteados. En su lugar, se plantearán cuestiones destinadas a la interpretación de conceptos y leyes químico físicas, bien sea de manera pura a través de una definición, teorema, etc, o bien de manera práctica, a través de una experiencia o de algún dispositivo basado en éstos. Dado el carácter aplicado de la titulación en la que se imparte la materia además de las características propias de la materia a impartir, nos lleva a plantear al menos la igualdad de la importancia de los problemas frente a la teoría.

La evaluación de los problemas supone una comprobación del nivel de asimilación de la teoría y, lo que es más, de la capacidad para aplicarla a casos prácticos, con lo que ello supone en cuanto a precisión en el manejo de números y unidades, punto éste que debe ser muy cuidado en las disciplinas científicas. No habrá que olvidar, tanto en el apartado de la teoría como en el de los problemas, el cuidado en la expresión escrita, que debe mantener un nivel mínimo acorde con el nivel de los profesionales que se pretender formar.

6.-RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE.

6.1.-Recursos didácticos.

En teoría el recurso didáctico más evidente es la pizarra, que soporta el peso fundamental del curso; ésta debe ser utilizada con orden y claridad, pudiendo utilizarse regularmente como apoyo de la exposición, mediante elaboración de esquemas breves que, al final de cada epígrafe, pueden servir también como resumen.

Otros recursos que se pueden utilizar son las transparencias, diapositivas, vídeo, ordenador y montajes experimentales sencillos. Estas posibilidades alternativas tienen la ventaja de que permiten diversos cambios de ritmo en la exposición de los temas, evitando así la monotonía y el aburrimiento.

Es además muy recomendable, con el fin de evitar que el alumno sienta la obligación de confeccionar durante la clase unos apuntes que se conviertan en su única fuente de conocimiento, dotar al estudiante de una bibliografía fundamental que sirva de referencia para el seguimiento de la asignatura y a la que el alumno tenga fácil acceso. De esta manera podrá concentrar su esfuerzo más en la comprensión que en la transcripción de lo que se dice.

6.2.-Espacio docente.

Plan Docente de Química Física.

El espacio docente usualmente utilizado en esta asignatura de Química Física es el aula asignada en el centro, aunque a veces pueda utilizarse la sala de video para la visualización de diapositivas y otros materiales didácticos de interés.

Esta previsto, realizar cada curso al menos una visita docente a industrias químicas del entorno para visualizar in situ procesos físico químicos de carácter industrial que se hayan desarrollado en el temario.

6.3.-Bibliografía.

A continuación se citan la bibliografía de consulta básica para el seguimiento adecuado de los contenidos objeto de estudio en el programa de Química Física.

Esta bibliografía no pretende ser exhaustiva, ya que este propósito conduciría a una lista de libros tan extensa como inútil. Los criterios usados fundamentalmente son la disponibilidad de la referencia en el centro donde se imparte la titulación y su adecuación al programa propuesto.

Bibliografía:

- Adamson, A.W., "Problemas de Fisicoquímica", Editorial Reverté, Barcelona, 1975.
- Atkins, P.W., "Physical Chemistry", 5ª Edición, Freeman, New York, 1995.
- Barrow, G.M. "Química Física", Editorial Reverté, 1975.
- Castellan, G.W., "Fisicoquímica", 3ª Edición, Addison-Wesley, Iberoamericana, México 1975.
- Criado-Sancho, M. Y Casas-Vazquez, José, "Termodinámica química y de los procesos irreversibles", Addison-Wesley Iberoamericana, 1997.
- Diaz Peña, M. y Roig Muntaner, A., "Química Física", 2 vols, Alhambra, Madrid, 1975.
- Gladstone, "Termodinámica para químicos".
- Hillert, Mats., "Phase equilibria, phase diagrams and phase transformations", Cambridge University Press, 1998.
- Labowitz, L. y Roig Muntaner, A., "Fisicoquímica. Problemas y soluciones", AC, Madrid, 1974.
- Logan, S.R., "Fundamentos de cinética química", Addison Wesley, 1996.
- Levine, I.N., "Fisicoquímica", 3ª edición, Mc Graw Hill, Madrid, 1991.
- Levitt, B.P., "Química Física Práctica", Reverté, Barcelona, 1979.
- Matthews, G.P. "Experimental Physical Chemistry", Oxford University Press, Oxford, 1986.
- Metz, C.R., "Fisicoquímica", 2ª edición, Mc Graw Hill, Bogotá, 1991.
- Moore, W.J. "Química Física", 2 vols, Urmo, Bilbao, 1977.
- Moore, W.J. "Basic Physical Chemistry", Pretince Hall, Singapore, 1983.
- Mortimer, G.M. "Physical Chemistry", Addison-Wesley, Wilmington, 1992.
- Ruiz Sanchez, J.J., "Cuestiones de Termodinámica Química", Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, 1999.
- Saenz Pedrero, "Fisico química para Farmacia y Biología". Alhambra,1992.
- Sime, R.J. "Physical Chemistry", Pretince Hall, Englewood Cliffs, 1993.
- Urguiza, M., "Experimentos de Fisicoquímica", Limusa-Wiley, México, 1969.
- Shoemaker, D.P.,Garland, C.W. y Nibler, J. W. "Experiments in Physical Chemistry" Sixth Edition, 1996.
- Atkins, Trapp, Cady y Giunta, "Student's solutions manual for Physical Chemistry" Sixth Edition, Oxford University Press, 1998.
- Atkins, P.W., "Physical Chemistry" Sixth Edition, Oxford University Press, 1998.

6.4.-Otras fuentes documentales.

La universidad de Jaén cuenta con un Servicio de difusión selectiva de información sobre fuentes bibliográficas que la propia universidad posee, y además información sobre bibliografía existente en otras universidades e instituciones, consultables a través de distintas bases de datos. Este servicio puede ser utilizado en las bibliotecas de los distintos centros de la Universidad, donde además se puede hacer uso de servicios tales como:

- Adquisiciones
- Acceso al documento
- Hemeroteca
- Proceso técnico
- Préstamo