



PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Licenciado en Química - Primer Curso

GUÍA DOCENTE - QUÍMICA GENERAL

Grupos D y E

Curso Académico 2008_2009

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura:	Química General
Carácter:	Obligatoria
Titulación:	Licenciado en Química
Ciclo:	Primer ciclo
Departamento:	Química Física
Profesores responsables:	Grupo 1ºD: Rosa García Lopera Despacho 5309 Edificio E, 3ª planta e-mail: rosa.garcia@uv.es Tlf: 96 35 44710 Grupo 1ºE: Rosendo Pou Amérigo Despacho 0.1.2 Institut de Ciència Molecular, planta baja Campus de Paterna e-mail: rosendo.pou@uv.es Tlf: 96 35 44426

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura *Química General* es una asignatura obligatoria que se imparte en el primer curso de la Licenciatura en Química durante el primer cuatrimestre. En el plan de estudios actualmente en vigor consta de un total de 6 créditos.

Con esta asignatura se pretende, esencialmente, que el alumno profundice en aquellos conocimientos de Química que ha ido adquiriendo en los cursos de Bachillerato y que, en determinados aspectos, los complete. De este modo, se establecerán los cimientos imprescindibles para que el estudiante pueda abordar

posteriormente con éxito el estudio de las distintas ramas que conforman la disciplina.

Estos objetivos son compartidos con la asignatura troncal *Enlace Químico y Estructura de la Materia*. Sin embargo, mientras que esta última asignatura se centra en la descripción de la materia, el hilo conductor de la asignatura *Química General* es el estudio de las reacciones químicas. Así, se abordarán cuestiones tales como estequiometría, energética de las reacciones, cinética o el equilibrio material y sus distintos tipos. Con ello, el estudiante podrá no sólo conocer y comprender cada uno de los aspectos involucrados en una transformación química, sino también hacerse una idea global de lo que ésta lleva consigo.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

Para el cálculo del mismo se ha tomado como referencia un total de 15 semanas de clase en el cuatrimestre. La distribución prevista del trabajo es la siguiente:

Asistencia a clases teóricas: 13 horas/curso.

Asistencia a clases prácticas de problemas: 28 horas/curso.

Preparación de trabajos: 1 trabajo = 12 horas/curso.

Estudio-preparación clases de teoría: 1 h/sem x 15 sem = 15 horas/curso.

Preparación de clases de problemas: 3 h/sem x 15 sem = 45 horas/curso.

Estudio para preparación de exámenes: 12 h/exam x 2 exámenes = 24 h/curso

Realización de exámenes: 2 horas/examen x 2 exámenes = 4 horas/curso.

Asistencia a tutorías: 7 horas/curso.

Exposiciones orales de trabajos en grupo: 2 horas/curso.

En síntesis:

ACTIVIDAD	Horas/curso
ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS	13
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	28
PREPARACIÓN DE TRABAJOS	12
ESTUDIO PREPARACIÓN CLASES	15
PREPARACIÓN PROBLEMAS	45
ESTUDIO PREPARACIÓN DE EXÁMENES	24
REALIZACIÓN DE EXÁMENES	4
ASISTENCIA A TUTORÍAS	7
EXPOSICIONES ORALES	2
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO	150

IV.- OBJETIVOS GENERALES

- Homogeneizar los conocimientos previos de Química adquiridos por los alumnos en sus cursos de Enseñanza Media. Se pretende que todos los alumnos conozcan los hechos, conceptos y principios esenciales de la Química y sepan utilizarlos adecuadamente en diversas situaciones.
- Sentar bases sólidas para que los alumnos puedan continuar con éxito el aprendizaje en asignaturas posteriores. Se pretende que los alumnos profundicen o se inicien en el conocimiento de partes fundamentales de la disciplina como son la estequiometría, la cinética química, la termodinámica química, los equilibrios materiales, las disoluciones y los equilibrios en disolución.
- Lograr que el alumno adquiera la terminología básica de la Química y que sepa utilizarla, expresando las ideas con la precisión requerida en el ámbito científico y siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos. Asimismo, se pretende que conozca las convenciones y maneje correctamente las unidades.
- Desarrollar en el alumno su capacidad para plantear y resolver problemas numéricos en Química, así como para interpretar los resultados obtenidos.
- Conseguir que el alumno sea capaz de buscar y seleccionar información en el ámbito de la Química y que sea capaz de presentarla adecuadamente, tanto de modo oral como escrito.
- Potenciar las habilidades del alumno para el trabajo en equipo.
- Suscitar y fomentar en el alumno aquellos valores y actitudes que deben ser inherentes a la actividad científica.

V.- CONTENIDOS MÍNIMOS

Para superar la asignatura, hay una serie de objetivos mínimos de naturaleza conceptual que es imprescindible alcanzar:

- Entender los conceptos de velocidad de reacción, ley de velocidad, constante de velocidad, orden de reacción, etapa elemental, mecanismo y molecularidad.

- Conocer las ecuaciones integradas de cinéticas sencillas y su representación, así como las unidades de la constante de velocidad correspondiente y el tiempo de vida medio.
- Comprender el concepto de catálisis y recordar sus distintos tipos.
- Entender el concepto de función de estado y distinguir si las variables implicadas en los procesos químicos lo son.
- Conocer las tres leyes de la Termodinámica y saber utilizarlas en la interpretación de fenómenos de naturaleza química.
- Comprender los conceptos de entalpía, entropía y energía libre, justificar su necesidad y saber aplicarlos en casos concretos.
- Relacionar las variaciones de entalpía, entropía y energía libre de una reacción con la constante de equilibrio y el cociente de reacción.
- Conocer las distintas formas de expresar la constante de equilibrio y ser capaz de decidir cuál conviene emplear en cada caso.
- Conocer el principio de Le Châtelier y ser capaz de explicar sus predicciones mediante el análisis del cociente de reacción.
- Comprender los equilibrios de fases y relacionarlos con magnitudes termodinámicas.
- Identificar y justificar el carácter ácido-base de diversos tipos de sustancias y de mezclas.
- Entender los conceptos de disolución amortiguadora, indicador y valoración, y ser capaz de explicar su utilidad mediante razonamientos químicos.
- Distinguir entre solubilidad y producto de solubilidad y delimitar qué factores afectan a cada uno y de qué manera.
- Comprender las claves del funcionamiento de una pila galvánica.
- Conocer la ecuación de Nernst, comprender su fundamento termodinámico y reconocer su utilidad.
- Conocer los modelos de disolución ideal y de disolución diluida ideal, sabiendo las leyes a las que obedecen.

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

- Averiguar las cantidades de materia implicadas en una reacción química, bien en fase gas, con sólidos y/o líquidos o en disolución.
- Obtener el orden y la constante de velocidad de reacciones químicas sencillas a partir de datos experimentales.
- Emplear la aproximación de la etapa limitante para establecer si un mecanismo propuesto para una reacción química es compatible con los datos cinéticos disponibles.

- Obtener la entalpía de reacción mediante distintas estrategias en función de las condiciones en que se lleva a cabo y de los datos disponibles.
- Emplear correctamente el criterio de signos para la transferencia de energía en forma de calor y trabajo.
- Aplicar los criterios de espontaneidad y equilibrio con el fin de interpretar la dirección de los cambios en la naturaleza.
- Calcular las cantidades de las distintas sustancias presentes en un sistema cuando éste alcanza el estado de equilibrio.
- Predecir el desplazamiento de un equilibrio químico cuando se le somete a una modificación de las condiciones.
- Extraer información a partir de un diagrama de fases de una sustancia pura.
- Resolver problemas numéricos ácido-base mediante el empleo de las expresiones de las constantes y los balances de materia y carga.
- Predecir y justificar la forma que presenta una curva de valoración y extraer de ella la máxima información posible.
- Obtener la solubilidad de sales iónicas en distintas circunstancias y predecir si la mezcla de dos disoluciones provocará la aparición de un precipitado.
- Ajustar reacciones de oxidación-reducción.
- Utilizar una tabla de potenciales redox para establecer si se producirá o no una reacción entre dos especies.
- Elaborar un esquema de una pila galvánica, indicando toda la información relevante
- Calcular la variación de la fuerza electromotriz de una pila en función del cambio en las concentraciones.
- Construir e interpretar diagramas P-x y T-x de disoluciones binarias.
- Determinar propiedades coligativas de disoluciones no electrolíticas.

VII.- HABILIDADES SOCIALES

Aparte de los objetivos específicos propios de la titulación de Química, señalados con anterioridad, durante el curso se fomentará, en estrecha colaboración con otras asignaturas, el desarrollo de una gran cantidad de competencias genéricas, entre las cuales destacamos:

- Capacidad para trabajar en grupo a la hora de enfrentarse a situaciones problemáticas de forma colectiva.

Dicha competencia se desarrollará especialmente a través de la elaboración de un trabajo en equipo, así como en las actividades de aprendizaje cooperativo que se llevarán a cabo.

- Capacidad para realizar una exposición oral de forma clara y coherente.
- Habilidad para argumentar desde criterios racionales.

Estas dos competencias serán trabajadas en la presentación y defensa del trabajo en grupo, en algunas clases de problemas en las que los alumnos deberán explicarlos a sus compañeros, así como en las sesiones de debate que se planteen a raíz de determinadas visitas externas.

- Capacidad de construir un texto escrito comprensible y organizado.
- Capacidad para obtener la información adecuada con la que poder afrontar nuevos problemas científicos que se le planteen.
- Habilidad para el empleo adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Capacidad de análisis y de síntesis.

Estas habilidades se ejercitarán mediante diversas actividades, entre las cuales cabe subrayar la respuesta a los dossiers que se entregarán con motivo de cada una de las salidas programadas y la elaboración del trabajo en equipo.

- Dominio de una lengua extranjera, en especial en lo que respecta a la comprensión de textos sencillos de carácter científico en inglés.

Para potenciarla, en cada uno de los temas se proporcionará una serie de cuestiones y problemas en inglés, los cuales se trabajarán en las sesiones de tutorías. Asimismo, en los exámenes una de las preguntas será formulada en dicha lengua.

- Sensibilización medioambiental.

La concienciación de la importancia de los aspectos medioambientales se trabajará a lo largo de todo el curso. Para ello se propondrán ejemplos, ejercicios, cuestiones y trabajos en que los conceptos químicos estudiados en cada tema se aplicarán a problemas relacionados con el respeto del entorno y la necesidad de lograr un desarrollo sostenible. Asimismo, las implicaciones medioambientales serán tratadas abundantemente en la mayoría de las visitas externas realizadas.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Tema	Título y contenido	Semanas
1	INTRODUCCIÓN. Consideraciones generales sobre la química.	0,5
2	PROBLEMAS DE ESTEQUIOMETRÍA. Concepto de mol.- Reactivo limitante.- Gases.- Disoluciones. Formas de expresar la concentración.	1,5
3	LA VELOCIDAD DEL CAMBIO QUÍMICO. Velocidad de reacción.- Dependencia de la velocidad con la concentración. Ecuación de velocidad.- Ecuaciones integradas de cinéticas sencillas.- Mecanismos de reacción.- Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Ecuación de Arrhenius.- Catálisis.	1,5
4	LA ENERGÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS. Conceptos básicos. Sistemas, variables y procesos.- Energía, calor y trabajo. Primer principio de la Termodinámica.- Entalpía.- Calor de reacción. Ley de Hess.- Entalpía estándar de formación.- Capacidad calorífica.- Variación de la entalpía de reacción con la temperatura. Ecuación de Kirchhoff.	1,5
5	LA DIRECCIÓN DEL CAMBIO QUÍMICO. Espontaneidad. Necesidad de una segunda ley.- Reversibilidad y espontaneidad.- Segundo principio de la Termodinámica. Entropía.- Cálculos de entropía.- Interpretación molecular de la entropía.- Entropías absolutas. Tercer principio de la Termodinámica.- Variación de la entalpía de reacción con la temperatura.- Energía libre.- Variación de la energía libre con la temperatura.- Definición de potencial químico.	1,5
6	EL EQUILIBRIO EN LAS REACCIONES QUÍMICAS. Aspectos básicos del equilibrio químico.- Condición general del equilibrio químico.- Equilibrio químico en sistemas gaseosos ideales.- Equilibrios heterogéneos.- Variación de la constante de equilibrio con la temperatura.- Respuesta del equilibrio a un cambio de condiciones. Principio de Le Châtelier.	1,5
7	CAMBIOS DE ESTADOS DE SUSTANCIAS PURAS. Conceptos básicos. Fases y transiciones de fases.- Equilibrios de fases en sistemas de un componente. Estudio termodinámico.- Diagramas potencial químico/temperatura.- Diagramas presión/temperatura.	1
8	REACCIONES ÁCIDO-BASE. Definiciones de ácidos y bases.- La autoionización del agua. Escala de pH.- Fuerza de ácidos y bases. Constantes de ionización.- Tratamiento exacto de los equilibrios ácido-base.- Hidrólisis.- Disoluciones tampón.- Valoraciones ácido-base.	2
9	REACCIONES DE PRECIPITACIÓN. Conceptos básicos.- Producto de solubilidad.- Factores que afectan a la solubilidad.	1
10	REACCIONES ELECTROQUÍMICAS. Reacciones redox.- Termodinámica de sistemas electroquímicos. Pilas voltaicas.- Fuerza electromotriz de las pilas. Potenciales de electrodo.- Dependencia de la f.e.m. con las concentraciones. Ecuación de Nernst.- Tipos de electrodos.- Pilas comerciales.- Corrosión.	2
11	DISOLUCIONES. Concepto de disolución ideal. Ley de Raoult.- Estudio termodinámico de las disoluciones ideales.- Disoluciones binarias ideales. Diagramas P-x y T-x.- Disoluciones diluidas ideales. Ley de Henry.- Propiedades coligativas.	1

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Bibliografía básica:

- H. Petrucci, W.S. Harwood y F.G. Herring.
Química general. Principios y aplicaciones modernas (8ªed.).
Prentice Hall. Madrid (2003).
- P. Atkins, L. Jones.
Principios de Química. Los caminos del descubrimiento (3ªed.).
Ed. Médica Panamericana. Madrid (2006).
- Amparo Olba
Química general. Equilibri i canvi.
Col·lecció: Educació. Materials. PUV, València (2007).

Bibliografía complementaria:

- T.L. Brown, H.E. LeMay y B.E. Bursten.
Química. La ciencia central (9ªed.).
Prentice Hall. México (2004).
- B.M. Mahan y R.J. Myers.
Química. Curso universitario (4ªed.).
Addison Wesley Iberoamericana. Wilmington (1990).
- W.L. Masterton, C.N. Hurley.
Química. Principios y reacciones (4ªed.).
Thomson. Madrid (2003).
- American Chemical Society
Química. Un proyecto de la ACS.
Reverté. Barcelona (2005).
- R. Chang.
Química (9ªed.).
McGraw-Hill. México (2007).
- J.C. Kotz, P.M. Treichel.
Química y reactividad química (5ªed.).
Thomson. México (2003).
- B.G. Segal.
Chemistry. Experiment and Theory (2ªed.).
Wiley. Nueva York (1989).

- J. Peidró.
Problemas de Química para el primer ciclo.
EUB. Barcelona (1996).

X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

A fin de poder abordar con éxito la asignatura, es imprescindible que el estudiante posea una serie de conocimientos previos, de acuerdo con el nivel exigido en los cursos de secundaria y/o bachillerato. Dichos conocimientos comprenden:

- Nomenclatura y formulación química, tanto inorgánica como orgánica.
- Ajuste de reacciones químicas.
- Cálculos estequiométricos elementales.
- Identificación del carácter ácido-básico de compuestos habituales.
- Obtención de estados de oxidación de los elementos que constituyen las especies químicas.
- Cálculo de derivadas e integrales sencillas.
- Manejo de logaritmos y exponenciales.

XI.- METODOLOGÍA

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro ejes: las sesiones de teoría, las de problemas, las tutorías y la presentación de un trabajo. Por lo que respecta a las primeras, el alumno asistirá a una sesión por semana en la que se le ofrecerá una visión global del tema tratado y se incidirá en aquellos conceptos clave para la comprensión del mismo. Asimismo, se le indicará aquellos recursos más recomendables para la preparación posterior del tema en profundidad.

Las clases de problemas (dos por semana) se desarrollarán siguiendo dos estrategias diferentes. En unas sesiones se le explicará al alumno una serie de problemas-tipo gracias a los cuales aprenda a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de los problemas de este tema. En ellas el protagonismo recaerá básicamente en el profesor, el cual hará la exposición al grupo entero. En otras sesiones, en cambio, el protagonismo pasará por completo a manos del alumno, ya que será él mismo quien se tendrá que enfrentar con problemas análogos y de mayor complejidad. Los alumnos se distribuirán en grupos de 4-5 y el profesor se encargará de guiarlos y ayudarlos en todo

momento. Una vez concluido el trabajo, los problemas serán corregidos y analizados por los mismos alumnos en la pizarra. La mayoría de las sesiones se desarrollarán de acuerdo con esta segunda estrategia, restringiendo las sesiones del primer tipo al mínimo indispensable.

Por lo que respecta a las tutorías, los alumnos acudirán a ellas en grupos de 6-8, participando en 7 sesiones a lo largo del cuatrimestre. En ellas, el profesor orientará al alumno sobre todos los elementos que conforman el proceso de aprendizaje, tanto en lo que se refiere a planteamientos de carácter global como a cuestiones concretas. Asimismo, el alumno recibirá en ellas una lista de preguntas y problemas adicionales que le servirán para reforzar sus conocimientos y ejercitarse en cada uno de los aspectos tratados en las sesiones de clase. El alumno deberá entregarlos resueltos en la tutoría siguiente y el profesor se los devolverá después debidamente corregidos.

Por último, la presentación de un trabajo será obligatoria. Dicho trabajo se elaborará en equipo y se expondrá de forma oral al conjunto de la clase.

Con el fin de potenciar las competencias transversales más relacionadas con habilidades de carácter social, a lo largo del curso se emplearán con relativa frecuencia metodologías basadas en el aprendizaje cooperativo, tanto dentro del aula como fuera de ella.

XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación del aprendizaje de los alumnos se llevará a cabo en cuatro estadios diferentes: en primer lugar, se llevará a cabo una evaluación continua de los progresos y del trabajo desarrollado a lo largo del curso, la cual pretende ser, sobre todo, una evaluación formativa. En este apartado se tendrá en cuenta, por una parte, la participación activa en clase, en las tutorías y en todas aquellas actividades que se programen conjuntamente con otras asignaturas, y, por otra, la resolución de todas aquellas cuestiones y problemas que se le vayan proponiendo para que se trabajen de forma autónoma (tests de respuesta múltiple, problemas numéricos adicionales, dossiers entregados durante las visitas externas, etc). La evaluación de aquellas actividades que se programen de manera coordinada con otros profesores será llevada a cabo conjuntamente por todos ellos. La nota obtenida en todo este primer apartado (evaluación continua) constituirá un 20% de la nota final.

Un 20% adicional se obtendrá mediante la realización y la presentación oral del trabajo. Dicha parte de la calificación se obtendrá teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- 40 % : capacidad para trabajar en equipo
- 30 % : contenido del trabajo
- 30 % : presentación oral

Respecto al primero de los ítems, se evaluará mediante el trabajo demostrado en tutorías y mediante la entrega de un diario colectivo del grupo y diarios individuales de cada uno de sus miembros. En ellos, los alumnos han de detallar de qué manera han llevado a cabo el trabajo y cómo han logrado satisfacer cada uno de los requisitos que un trabajo en equipo conlleva. Respecto al segundo, se valorará la selección apropiada de información, el establecimiento de relaciones con los aspectos tratados en clase y la distribución de los datos, conceptos y análisis de un modo coherente. Por último, respecto a la tercera, se valorará, ante todo, la claridad de la exposición y, en segundo lugar, la originalidad/attractivo de la presentación. La evaluación será llevada a cabo por el conjunto de profesores del equipo, quienes podrán invitar a la misma también a posibles expertos en la materia.

Por último, los conocimientos y destrezas adquiridos se evaluarán también mediante dos exámenes a lo largo del curso (a mitad y al final), que contribuirán en un 60% a la nota definitiva. La primera prueba permitirá, en caso de ser aprobada, eliminar materia. Dichos exámenes se compondrán de una primera parte de cuestiones teóricas, en las que el alumno deberá demostrar su conocimiento de los conceptos y relaciones vistos en clase y, sobre todo, su capacidad para aplicarlos a situaciones concretas que se le planteen, y una segunda en la que deberá resolver diversos problemas numéricos. La nota se obtendrá como un promedio de la obtenida en cada parte (teoría y problemas), siempre y cuando en cada una de ellas la nota sea superior o igual a 3.5. En caso contrario, el examen estará suspendido. Los alumnos que no aprueben en la primera convocatoria oficial (final de enero o febrero) deberán presentarse al examen único de la segunda (junio o julio).