

Ficha Docente:

QUÍMICA GENERAL E INTRODUCCIÓN AL LABORATORIO QUÍMICO

Curso 2014-2015



FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **Química General e Introducción al Laboratorio Químico**

CARÁCTER: Básico

MATERIA: Química

MÓDULO: Química

CURSO: Primero

SEMESTRE: Primero

CRÉDITOS: 6 ECTS

DEPARTAMENTO/S: Química Inorgánica y Bioinorgánica

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador: Prof. Juan Peña López
e-mail: juanpena@ucm.es

Profesores:

| | |
|-------------------------------------|--|
| Prof. Daniel Arcos Navarrete | e-mail: arcosd@ucm.es |
| Prof. M. Victoria Cabañas Criado | e-mail: vcabanass@ucm.es |
| Prof. Montserrat Colilla Nieto | e-mail: mcolilla@ucm.es |
| Prof. Juan Carlos Doadrio Villarejo | e-mail: jcdoadri@ucm.es |
| Prof. M. Teresa Gutiérrez Ríos | e-mail: matgutie@ucm.es |
| Prof. Rafael Lozano Fernández | e-mail: rlozano@ucm.es |
| Prof. Miguel Manzano García | e-mail: mmanzano@ucm.es |
| Prof. Africa Martínez Alonso | e-mail: afrimara@ucm.es |
| Prof. Juan Peña López | e-mail: juanpena@ucm.es |

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Se trata de una asignatura introductoria cuyo objetivo es que el alumno entre en contacto con los conceptos básicos de la Química, aportándole las herramientas adecuadas para afrontar los contenidos del Módulo de Química.

En esta asignatura se introducirán los conceptos teóricos básicos que permitan al alumno comprender la naturaleza de la materia, con una concepción microscópica, pasando de los átomos a las moléculas y de éstas a los estados de agregación (sólidos, gases y líquidos), introduciendo las fuerzas intermoleculares. Se aportarán los fundamentos de cinética química y termodinámica necesarios para poder comprender las reacciones y equilibrios químicos. Se introducirán conceptos básicos de electroquímica, de química nuclear y de las reacciones en disolución

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los fundamentos de la mecánica cuántica y su aplicación para interpretar la estructura de los átomos.
- Entender la construcción de la Tabla Periódica así como las propiedades periódicas de los elementos.

- Conocer los factores que afectan a la estabilidad de los núcleos atómicos.
- Conocer los distintos tipos de enlace químico: covalente, iónico y metálico, y las teorías más simples empleadas para describirlos.
- Establecer relaciones entre las propiedades de las sustancias, la naturaleza del enlace y las fuerzas intermoleculares que presentan.
- Conocer la estructura y propiedades más relevantes de los gases, líquidos y sólidos.
- Comprender los conceptos básicos de la cinética química, su metodología y la aplicación al estudio de reacciones simples.
- Comprender los principios básicos de la termodinámica.
- Comprender el concepto de equilibrio químico y los factores que afectan al estado de equilibrio.
- Aplicar los conceptos de equilibrio químico a sistemas ácido-base, redox, de formación de complejos y de precipitación.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

No se establecen requisitos previos

RECOMENDACIONES:

Se recomienda tener conocimientos básicos de nomenclatura química y de magnitudes y unidades físico-químicas.

Es recomendable que el alumno posea cierto bagaje en Física y Matemáticas.

IV.- CONTENIDOS

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

- Estructura atómica y enlace químico
- Estados de agregación de la materia
- Fundamentos de la reactividad química
- Equilibrios químicos en disolución acuosa
- Introducción al laboratorio de química

PROGRAMA DE TEORÍA:

Tema 1: Química nuclear

Isótopos. Radiactividad. Reacciones nucleares. Velocidad de desintegración. Fisión y fusión nucleares. Aplicaciones de los isótopos radiactivos.

Tema 2: Estructura atómica

Espectros atómicos. Ecuación de Schrödinger y números cuánticos. Orbitales en el átomo de hidrógeno. Átomos polielectrónicos: carga nuclear efectiva; configuraciones electrónicas.

Tema 3: Tabla Periódica de los elementos. Propiedades periódicas La Tabla Periódica: relación con las configuraciones electrónicas. Propiedades

periódicas: radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica. Electronegatividad.

Tema 4: *El enlace químico: teorías y tipos de enlace*

Enlace covalente. Teoría de orbitales moleculares. Hibridación de orbitales atómicos. Geometría molecular. Enlace metálico: modelo de bandas. Enlace iónico: energía reticular, ciclo de Born-Haber y ecuación de Born-Landé. Fuerzas intermoleculares.

Tema 5: *Estados de agregación de la materia*

Estado gaseoso. Estado líquido. Estado sólido: tipos de sólidos.

Tema 6: *Termodinámica y cinética química.*

Principios de la Termodinámica. Ley de Hess. Velocidad de reacción. Ecuaciones cinéticas. Energía de activación: ley de Arrhenius.

Tema 7: *Equilibrio químico I: equilibrios ácido-base y redox.*

Equilibrio químico: constantes de equilibrio. Equilibrio ácido-base. Ácidos y bases fuertes y débiles. Hidrólisis de sales. Disoluciones reguladoras. Equilibrio de oxidación-reducción. Constante de equilibrio de una reacción redox, potencial de equilibrio. Ecuación de Nernst. Electrolisis.

Tema 8: *Equilibrio químico II: equilibrios de formación de complejos y precipitación.*

Constantes de formación y disociación. Factores que intervienen en el equilibrio. Aplicaciones de los complejos: disolución de metales, estabilización de estados de oxidación. Producto de solubilidad. Efecto de un ión común en la solubilidad. Formación de precipitados. Precipitación controlada. Disolución de precipitados.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

1. Seguridad en el laboratorio
2. Material de laboratorio
3. Preparación de disoluciones
4. Técnicas de separación
 - 4.1. Purificación y cristalización de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 - 4.2. Separación de una mezcla agua-tetracloruro de carbono
 - 4.3. Destilación
5. Reacciones químicas en disolución acuosa
 - 5.1. Reacciones ácido-base
 - 5.2. Reacciones de oxidación-reducción
 - 5.3. Reacciones de precipitación
 - 5.4. Reacciones de formación de complejos
 - 5.5. Aplicación cualitativa de las reacciones químicas: separación e identificación de iones
 - 5.6. Aplicación cuantitativa de las reacciones químicas: Análisis volumétrico
 - 5.6.1. Valoraciones ácido-base
 - 5.6.2. Valoraciones óxido-reducción
6. Agua oxigenada de 10 volúmenes: Preparación y valoración
7. Enlace químico: estados de agregación y comportamiento químico de las sustancias.

V.- BIBLIOGRAFÍA

- Brown, T.; LeMay Jr.H.E.; Bursten, B.E.; Murphy, C.J.; Woodward, P.M., **Química, la Ciencia Central** 12^a ed., Pearson Education, 2014.
- Chang, R.; Goldsby, K.A., **Química**, 11^a ed., McGraw-Hill, 2013.
- Atkins, P.; Jones, L.: **Principios de Química**, 5^a ed, Panamericana, 2012.
- Petrucci, R. H.; Herring F. G.; Madura, J.D.; Bissonnette C.: **Química General**. 10^a ed., Pearson Education. 2011.
- Chang, R.; **Química**, 10^a ed., McGraw-Hill, 2010.
- Mahan, B.H. y Myers, R.J.: **Química. Curso Universitario**. Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.

BIBLIOGRAFÍA DE PROBLEMAS:

- Domínguez Reboiras, M.A. **Problemas resueltos de Química. La ciencia básica**. Ed. Thomson, 2007.
- López Cancio, J.A. **Problemas de Química**, Prentice Hall, 2000.

VI.- COMPETENCIAS

BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES

Todas las de la Titulación Grado en Farmacia.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

CEQ3.- Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.

CEQ4.- Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.

CEQ6.- Conocer y comprender las características de las reacciones en disolución, los diferentes estados de la materia y los principios de la termodinámica y su aplicación a las ciencias farmacéuticas.

CEQ12.- Conocer la estructura atómica y la relación entre las configuraciones electrónicas y las propiedades.

VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Formación sobre las bases químicas necesarias para entender otras materias dentro del área de química.
2. Capacidad de estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.
3. Habilidad para la correcta manipulación del material de laboratorio.
4. Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de casos prácticos relacionados con el ámbito farmacéutico.
5. Capacidad de interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en base a los conocimientos adquiridos.
6. Trabajo en equipo: capacidad crítica y autocrítica.

7. Aprendizaje autónomo: capacidad de organización, análisis y gestión de la información.

VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

| Actividades formativas | Metodología | Horas | ECTS | Relación con las competencias |
|------------------------------------|---|-------|------|---|
| Clase magistral | Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas. | 30 | 1,2 | Competencias: CEQ4,CEQ6,CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |
| Clases prácticas en laboratorio | Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos. | 20 | 0,8 | Competencias: CEQ3,CEQ4,CEQ6, CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |
| Seminarios | Presentación y discusión de casos prácticos. Exposiciones. | 10 | 0,4 | Competencias: CEQ4,CEQ6,CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |
| Aprendizaje virtual | Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual | 5 | 0,2 | Competencias: CEQ4,CEQ6,CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |
| Tutorías individuales y colectivas | Orientación y resolución de dudas. | 10 | 0,4 | Competencias: CEQ3,CEQ4,CEQ6, CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |
| Trabajo personal | Estudio. Búsqueda bibliográfica. | 70 | 2,8 | Competencias: CEQ3,CEQ4,CEQ6, CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |
| Examen | Pruebas orales y escritas. | 5 | 0,2 | Competencias: CEQ3,CEQ4,CEQ6, CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |

IX.- METODOLOGÍA

Las clases magistrales se impartirán al grupo completo de 75 alumnos, y en ellas se darán a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente el programa y los objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Durante la exposición de contenidos se propondrán problemas que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos contenidos. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases magistrales se le proporcionará el material docente necesario, bien en fotocopia o en el Campus Virtual.

En *los seminarios*, se resolverán ejercicios y cuestiones que ejemplifiquen los contenidos desarrollados en las clases magistrales. Periódicamente se suministrará al alumno una relación de dichos problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases. El proceso de resolución de estos problemas se llevará a cabo mediante diferentes métodos: en algunos casos se propondrá al alumno la exposición en clase de la resolución de algunos de estos problemas, debatiéndose sobre el procedimiento seguido, el resultado obtenido y su significado. En otros casos se discutirán los resultados de los alumnos en grupos reducidos y, posteriormente, se llevará a cabo su puesta en común.

Las clases prácticas en el laboratorio, impartidas a grupos de 12 alumnos, están orientadas a la aplicación de los conocimientos y prioriza la realización por parte del estudiante de las actividades prácticas que supongan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos.

Como complemento al trabajo personal realizado por el alumno, y para potenciar el desarrollo del trabajo en grupo, se propondrá como actividad dirigida la *elaboración y presentación de trabajos* sobre los contenidos de la asignatura. Todo ello permitirá que el alumno ponga en práctica sus habilidades en la obtención de información y le permitirá desarrollar habilidades relacionadas con las tecnologías de la información.

El profesor programará *tutorías con grupos reducidos de alumnos* sobre cuestiones planteadas por el profesor o por los mismos alumnos. También estarán disponibles tutorías para alumnos que de manera individual deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en los horarios indicados por cada profesor y, excepcionalmente, de modo virtual.

Se utilizará el *Campus Virtual* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de problemas. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios cuyo contenido, aunque importante en el conjunto de la materia, no se considere oportuno presentarlo en las clases presenciales. Por último, esta herramienta permitirá realizar ejercicios de autoevaluación mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple de

corrección automática, que permitan mostrar tanto al profesor como al alumno qué conceptos necesitan de un mayor trabajo para su aprendizaje

X.- EVALUACIÓN

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final. Por ello, para superar la asignatura, en cualquiera de las dos modalidades de evaluación (continua o final), será necesario:

- Haber asistido al menos al 80% de las clases magistrales, seminarios y tutorías.
- Haber realizado y superado las prácticas de laboratorio dentro de los grupos convocados durante el curso

Evaluación continua.

- Obtener una calificación igual o superior a cinco aplicando los criterios que se especifican a continuación:
 - Haber realizado y superado cada uno de los controles escritos
 - Controles escritos, seminarios y otras actividades docentes (80%)
 - Prácticas de laboratorio (20%)

Evaluación final

Aquellos estudiantes que no superen la asignatura mediante la evaluación continua, podrán aprobarla en la convocatoria ordinaria o extraordinaria con los siguientes criterios:

- Obtener una calificación igual o superior a cinco aplicando los criterios que se especifican a continuación.
 - Superar el examen final escrito (60%)
 - Controles escritos, seminarios y otras actividades docentes (20%)
 - Prácticas de laboratorio (20%)