

Programa y normas de la Asignatura:

Fundamentos de Química

Licenciatura: Biotecnología

Curso: 1º

Tipo de asignatura: Troncal, anual

Créditos: 9+3

Curso Académico: 2005/2006

Área: Química Física

Profesores: Juan Antonio Anta / Sofía Calero



FUNDAMENTOS DE QUÍMICA: NORMAS DE LA ASIGNATURA

- ?? Créditos: 9 créditos teóricos y 3 de prácticas $\approx$ 3 clases semanales de teoría y 9-10 prácticas anuales
- ?? Profesores: Juan Antonio Anta (**Despacho** 13, 3ª planta, Edificio 24B, **Tutorías**: Jueves de 10:30 a 13:30 por las mañanas y de 16:00 a 19:00 por las tardes) Sofía Calero Díaz (Despacho 8, 3ª planta, Edificio 14)
- ?? Clases de Teoría y Problemas: martes, miércoles y jueves a las 9:30. Habrá una clase de problemas y ejercicios en semanas alternas, normalmente los jueves.
- ?? Metodología: Las clases de teoría se impartirán sobre diapositivas que serán distribuidas previamente a través de la página web de la universidad (www.upo.es/depa/quimfis/aquifis.html) y de la copistería. Se recomienda llevar las diapositivas a la clase y tomar apuntes sobre ellas. Las ideas fundamentales de la clase estarán contenidas en las diapositivas pero no es conveniente utilizar las diapositivas como único material de estudio. Prestar atención a las explicaciones del profesor y asistir a las horas de tutoría para solucionar las dudas que van surgiendo. Las clases de problemas se impartirán sobre hojas de problemas seleccionados que se distribuirán previamente a través de la página web de la universidad y de la copistería.
- ?? Prácticas: se realizarán un total de 10 prácticas a lo largo del curso de 2 horas y media de duración. Las prácticas se realizarán siguiendo un guión de prácticas que será distribuido previamente a través de la página web de la universidad y de la copistería. Es obligatorio leer el guión de la práctica antes de asistir a la misma (ver el apartado siguiente sobre calificación y exámenes). Para aquellas prácticas que se realicen en el laboratorio es obligatorio llevar bata y gafas de seguridad, así como leer y comprometerse a cumplir las normas de seguridad del laboratorio de Química.
- ?? Calificación y exámenes (parte teórica): Con el fin de calificar la parte teórica de la asignatura, se realizarán dos exámenes parciales, uno en la convocatoria de Febrero y otro en la de Junio. Para aprobar la asignatura es necesario aprobar ambos parciales aunque se establecerá una nota mínima de compensación en cada uno de los parciales para permitir superar la asignatura en el caso de buena calificación global. En el caso de concluir el curso con un examen parcial pendiente será posible presentarse al examen final de la convocatoria de Junio/Julio con sólo ese parcial. En el resto de las convocatorias sólo se admitirá presentarse al conjunto de la asignatura.
- ?? Calificación y exámenes (parte práctica): Las prácticas se calificarán a través de dos exámenes cuatrimestrales de prácticas que se realizarán al finalizar cada uno de los dos cuatrimestres de prácticas. El alumno deberá llevar a cada práctica un cuaderno de laboratorio en el que anotará el fundamento, procedimiento, resultados y conclusiones obtenidas en cada una de las prácticas. Dicho cuaderno estará a disposición de los profesores a lo largo del curso y podrá ser consultado por el alumno durante el examen de prácticas, al término del cual será entregado. El examen de prácticas estará orientado a comprobar la completa realización de todas las prácticas y correcta toma de resultados, de ahí la importancia de elaborar un buen cuaderno de prácticas. Complementariamente, al inicio de cada práctica se podrá realizar un examen sobre el contenido de la práctica así como llevar a cabo una revisión de los cuadernos de prácticas. El resultado del examen de prácticas y la revisión de cuadernos contribuirán a la nota final de prácticas.
- ?? Nota final de la asignatura: 75% de la nota de teoría más un 25% de la nota de prácticas, siendo necesario superar una nota mínima de compensación tanto en teoría como en prácticas.

FUNDAMENTOS DE QUÍMICA

Programa de Teoría

TEMA 1.- CONCEPTOS Y HERRAMIENTAS BÁSICAS DE LA QUÍMICA. Concepto y aplicaciones de la Química. El método científico y la Química. Clasificación de la materia. Dalton. Avogadro. Pesos atómicos y moleculares. Ecuaciones químicas y estequiometría.

TEMA 2.- ESTRUCTURA ATÓMICA (I). ESTRUCTURA NUCLEAR DEL ÁTOMO. Estructura de la materia y partículas elementales. Primeros modelos atómicos. Número atómico y número de masa. Estructura y estabilidad nuclear: isótopos. Radiactividad y aplicaciones de los isótopos radiactivos.

TEMA 3.- ESTRUCTURA ATÓMICA (II). ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DEL ÁTOMO. Radiación y materia: espectros atómicos y efecto fotoeléctrico. Teoría cuántica de Planck-Einstein. Dualidad onda-corpúsculo. El modelo atómico de Bohr. Principio de incertidumbre de Heisenberg y Mecánica cuántica. Ecuación de Schrödinger. Modelo mecanocuántico del átomo. Átomos polielectrónicos y configuración electrónica.

TEMA 4.- CLASIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS. Introducción. Descripción de la tabla periódica. Base electrónica de la clasificación periódica. Propiedades periódicas.

TEMA 5.- ENLACE QUÍMICO (I). ENLACE IÓNICO. Concepto de enlace químico. Naturaleza del enlace químico. Estructuras cristalinas de los compuestos iónicos. Fuerza del enlace iónico. Propiedades generales de los compuestos iónicos.

TEMA 6.- ENLACE QUÍMICO (II). ENLACE COVALENTE. Introducción al enlace covalente. Teoría de Lewis y formación de enlace. Descripción mecanocuántica del enlace molecular. Moléculas diatómicas homo y heteronucleares. Transición entre el enlace iónico y el covalente: electronegatividad y polarización.

TEMA 7.- ENLACE QUÍMICO (III): MOLÉCULAS POLIATÓMICAS. Geometría molecular: teoría RPECV. Orbitales híbridos. Orbitales moleculares deslocalizados: compuestos aromáticos. Orbitales deslocalizados en sólidos: Teoría de bandas, conductores, aislantes y semiconductores.

TEMA 8.- FUERZAS INTERMOLECULARES. Concepto de fuerza intermolecular. Tipos de fuerzas intermoleculares. Influencia de las fuerzas intermoleculares en las propiedades físicas de las sustancias.

TEMA 9.- ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA. Características generales de los estados de agregación de la materia. Sólidos: estructura cristalina. Gases: leyes de los gases. Líquidos: propiedades generales. Diagramas de fases de sustancias puras.

TEMA 10.- TERMODINÁMICA QUÍMICA. Definiciones básicas de la Termodinámica. Primer Principio: energía interna, entalpía, calores de reacción y ley de Hess. Segundo Principio: entropía. Energía Libre y espontaneidad de las reacciones químicas.

TEMA 11.- PROPIEDADES DE LAS DISOLUCIONES. Definición y tipos de disoluciones. Concentración de una disolución. Termodinámica y proceso de disolución. Presión de vapor en disoluciones líquidas: disoluciones ideales, ley de Raoult, ley de Henry y diagramas de fase. Propiedades coligativas de las disoluciones: ebulloscopía, crioscopía y presión osmótica.

TEMA 12.- ESTUDIO CINÉTICO DE LAS REACCIONES QUÍMICAS. Velocidad de reacción. Ley de velocidad y órdenes de reacción. Determinación de los órdenes de reacción. Dependencia con la temperatura:

energía de activación. Mecanismos de reacción. Catálisis.

TEMA 13.- EQUILIBRIO QUÍMICO. Estudio termodinámico de las condiciones de equilibrio químico. Expresiones de la constante de equilibrio. Constante de equilibrio y actividad. Factores que afectan al equilibrio: principio de Le Chatelier-Braun.

TEMA 14.- EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE. Evolución histórica: conceptos de Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis. Constante de autoionización y concepto de pH. Influencia del disolvente: fortaleza relativa. Hidrólisis. Disoluciones reguladoras. Indicadores. Volumetría ácido-base.

TEMA 15.- EQUILIBRIO ÓXIDO-REDUCCIÓN. Reacciones de oxidación-reducción. Ajuste de reacciones redox: método del ión-electrón. Energía eléctrica asociada a los procesos químicos. Potenciales de Volta y de Galvani. Pilas y células electrolíticas. Fuerza electromotriz. Potencial de electrodo: electrodo normal de hidrógeno. Espontaneidad de las reacciones redox. Ecuación de Nernst. Pilas de concentración. Baterías y pilas. Corrosión. Electrolisis y leyes de Faraday.

TEMA 16.- EQUILIBRIO DE PRECIPITACIÓN. Solubilidad. Producto de solubilidad. Relación entre solubilidad y producto de solubilidad. Precipitación. Precipitación fraccionada. Factores que aumentan a la solubilidad. Equilibrios que implican iones complejos. Solubilidad de electrolitos.

TEMA 17.- CARACTERES GENERALES DE LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN. Compuestos de coordinación. Número de coordinación. Ligandos. Isomería. Enlace: teoría del campo cristalino. El color en los complejos. Aplicaciones biológicas.

TEMA 18.- ESTUDIO GENERAL DE LOS ELEMENTOS. (I) METALES. Elementos de la tabla periódica. Tendencias periódicas. Propiedades generales de los metales. Metales de transición. Metalurgia extractiva. Metalurgia del hierro y del acero.

TEMA 19.- ESTUDIO GENERAL DE LOS ELEMENTOS. (II) NO METALES. Propiedades generales. Gases nobles. Halógenos. Familia del oxígeno. Familia del nitrógeno. Familia del carbono.

TEMA 20.- ALGUNOS COMPUESTOS OXIGENADOS DE INTERÉS. Combinaciones oxigenadas del azufre. Combinaciones oxigenadas de nitrógeno. Combinaciones oxigenadas de fósforo. Combinaciones oxigenadas de carbono. Combinaciones oxigenadas del silicio.

TEMA 21.- HIDRUIROS. ESTUDIO DEL AGUA. Hidruros: clasificación. El agua, estructura y propiedades. Aguas duras y agua pesada.

TEMA 22.- INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA. Concepto de Química Orgánica. Grupos funcionales. Hidrocarburos. Alcoholes, fenoles y éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y sus derivados. Aminas. Compuestos heterocíclicos. Quiralidad.

TEMA 23.- MECANISMOS DE REACCIÓN. Reacciones de sustitución en átomos de carbono con hibridación sp^3 : mecanismo S_N2 y S_N1 . Síntesis de compuestos orgánicos. Reacciones de polimerización.

TEMA 24.- INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA. Estructura química de la materia viva. Lípidos. Hidratos de carbono. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Ácidos nucleicos.

Programa de Prácticas

PRÁCTICA 1. Identificación y manejo de material de laboratorio, preparación de disoluciones y medida de densidades

PRÁCTICA 2. Tabla periódica y obtención de información química en Internet.

PRÁCTICA 3. Separación de fases.

PRÁCTICA 4. Espectrofotometría

PRÁCTICA 5. Calorimetría.

PRÁCTICA 6. Destilación.

PRÁCTICA 7. Equilibrio ácido-base.

PRÁCTICA 8. Disolución reguladora de pH. Analítica de metales pesados.

PRÁCTICA 9. Cromatografía líquida de adsorción en columna (CC) y capa fina (TLC)

PRÁCTICA 10. Síntesis orgánica.

Bibliografía.

- ?? Petrucci and Hardwood. "Química General", Octava Edición, Prentice Hall. 2003
- ?? K.W. Whitten y col., "Química General", Quinta Edición, McGraw-Hill, 1998
- ?? R. Chang, "Química", Sexta Edición, McGraw-Hill, 1999
- ?? Silberberg, "Química", McGraw-Hill, 2002
- ?? M. Paraira, "Introducción a la formulación y nomenclatura química inorgánica-orgánica" Vicens-Vives, 1995