

Plan 74 Ing.Tec.Agrícola Esp Hortofr y Jardinería

Asignatura 17654 FUNDAMENTOS QUIMICOS DE LA INGENIERIA

Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

Sustancias químicas y estados de agregación. Disoluciones y coloides. Reacciones químicas: estequiometría, equilibrio y cinética. Introducción a la Química Orgánica

## Objetivos

- Comprender los fundamentos químicos de su profesión.
- Comprender el Método Científico en sus vías inductiva y deductiva a través de la Química
- Ampliar los conocimientos de química sobre las bases adquiridas, según lo requiera su profesión.
- Manejar la información y el lenguaje químicos de forma suficiente para una resolución interdisciplinar de problemas.
- Resolver problemas numéricos relativos a la química y evaluar los resultados.
- Buscar información científico-técnica en la bibliografía específica, en tablas o gráficas, etc., en relación con las materias estudiadas en el curso.
- Desenvolverse con suficiente destreza en el manejo de instrumental químico y evaluar los resultados analíticos en relación con el método empleado.

## Programa de Teoría

### BLOQUE 1: LA MATERIA Y SUS ESTADOS

#### Tema 1: LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

##### 1.1 Introducción: La Química y su objeto

1.2 Constitución de la materia: átomos y moléculas; elementos y compuestos; sustancias y mezclas; mezclas homogéneas y heterogéneas.

1.3 Estructura atómica y Sistema Periódico de los Elementos: orbitales y niveles de energía; número atómico; configuración electrónica de valencia; periodicidad de las propiedades; electronegatividad.

1.4 El enlace químico: tipos y propiedades.

1.5 Introducción a la Estequiometría: peso atómico, peso molecular y masa molar; el concepto de mol.

1.6 Formulación química.

#### Tema 2: FUERZAS INTERMOLECULARES Y ESTADOS DE AGREGACIÓN

##### 2.1 Fuerzas intermoleculares

##### 2.1.1 Interacciones entre dipolos

##### 2.1.2 Enlace de hidrógeno

##### 2.1.3 Fuerzas de dispersión

2.1.4 Relación de las fuerzas intermoleculares con las propiedades de las sustancias: el H<sub>2</sub>O.

##### 2.2 Estados de agregación de la materia: Gases, Sólidos y Líquidos

2.3 Cambios de fase: equilibrio entre fases; presión de vapor; diagramas de fase; energética de los cambios de fase.

### BLOQUE 2: QUÍMICA ORGÁNICA

#### Tema 3: CONCEPTOS GENERALES DE QUÍMICA ORGÁNICA

##### 3.1 Introducción: importancia de la Química Orgánica

##### 3.2 Propiedades generales de los compuestos orgánicos

3.3 Estructura de los compuestos orgánicos: enlaces, resonancia, hibridación, efectos electrónicos.

##### 3.4 Grupos funcionales

##### 3.5 Isomería: Tipos

#### Tema 4: LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS Y SUS REACCIONES

##### 4.1 Las reacciones orgánicas: mecanismos principales.

- sustitución: nucleófila y electrófila;
  - eliminación;
  - adición: nucleófila y electrófila.
- 4.2 Hidrocarburos y haluros de alquilo: propiedades y reacciones
- 4.3 Alcoholes y fenoles: propiedades y reacciones
- 4.4 Éteres y compuestos carbonílicos: propiedades y reacciones
- 4.5 Ácidos carboxílicos y derivados: propiedades y reacciones
- 4.6 Grupos nitrogenados: propiedades y reacciones
- 4.7 Biomoléculas

### BLOQUE 3: DISOLUCIONES Y COLOIDES

#### Tema 5: DISOLUCIONES I: SOLUBILIDAD

- 5.1 Conceptos de disolución y dispersión coloidal
- 5.2 Concentración de las disoluciones. Formas de expresarla
- 5.3 El proceso de disolución: mecanismo y espontaneidad; interacción soluto-disolvente; solvatación; balance energético
- 5.4 Solubilidad. Disolución saturada
- 5.5 Reglas de solubilidad en agua de sustancias inorgánicas
- 5.6 Factores que influyen en la solubilidad:
- 5.6.1 Efecto de la temperatura. Curvas de solubilidad
- 5.6.2 Efecto de la presión. Ley de Henry
- 5.6.3 Distribución de un soluto entre dos disolventes no miscibles. Extracción

#### Tema 6: DISOLUCIONES II: PRESIÓN DE VAPOR Y PROPIEDADES COLIGATIVAS

- 6.1 Concepto de propiedad coligativa
- 6.2 Presión de vapor de las disoluciones: Ley de Raoult
- 6.3 Ascenso ebulloscópico y descenso crioscópico
- 6.4 Ósmosis. Presión osmótica.
- 6.5 Propiedades coligativas en disoluciones de electrolitos
- 6.6 Disoluciones ideales y disoluciones no ideales
- 6.7 Presión de vapor en disoluciones de dos componentes volátiles. Destilación simple y destilación fraccionada. Disoluciones no ideales; mezclas azeotrópicas

#### Tema 7: SISTEMAS COLOIDALES

- 7.1 Las interfases. Consideraciones generales
- 7.2 Fenómenos de superficie: adsorción; agentes tensoactivos
- 7.3 La interfase electrificada: doble capa eléctrica
- 7.4 Intercambio iónico
- 7.5 Dispersiones coloidales: conceptos y tipos
- 7.6 Propiedades de los coloides
- 7.7 Estabilidad de dispersiones coloidales. Floculación

### BLOQUE 4: REACCIONES QUÍMICAS

#### Tema 8: LAS REACCIONES QUÍMICAS Y LA ESTEQUIOMETRÍA

- 8.1. Concepto de reacción química
- 8.2. Estequiometría
- 8.2.1. Ajuste de ecuaciones químicas
- 8.2.2. Reactivo limitante y rendimiento
- 8.2.3. Concepto de equivalente. Normalidad
- 8.3. Tipos de reacciones químicas
- 8.3.1. Diferentes criterios de clasificación
- 8.3.2. Reacciones reversibles e irreversibles
- 8.4. Reacciones ácido-base
- 8.4.1. Concepto y propiedades de los ácidos y las bases. Modelos ácido-base de Arrhenius, Bronsted-Lowry y Lewis
- 8.4.2. Reacciones de neutralización.
- 8.4.3. Pesos equivalentes de ácidos y bases.
- 8.5. Reacciones de transferencia de electrones
- 8.5.1. Conceptos de oxidación y reducción. Número de oxidación.
- 8.5.2. Ajuste de reacciones redox
- 8.5.3. Pesos equivalentes de oxidantes y reductores.
- 8.6. Reacciones de formación de complejos
- 8.7. Introducción a las valoraciones

#### Tema 9: EL EQUILIBRIO QUÍMICO

- 9.1 La energía en las reacciones químicas:
- 9.1.1 Reacciones exotérmicas y endotérmicas
- 9.1.2 Energía interna, entalpía, calor de reacción

9.1.3 Leyes de la termoquímica: Ley de Hess

9.2 Espontaneidad de las reacciones químicas: entropía, energía libre

9.3 Concepto de equilibrio químico

9.4 La constante de equilibrio: Expresión en función de concentraciones y presiones parciales; relación entre la variación de energía libre y la constante de equilibrio; cociente de reacción y espontaneidad; cálculos con la constante de equilibrio.

9.5 Equilibrios heterogéneos

9.6 Factores que afectan al equilibrio. Principio de Le Chatelier: efectos de cambios en las concentraciones, la temperatura, la presión y el volumen.

## Tema 10: CINÉTICA QUÍMICA

10.1 Concepto de velocidad de reacción: velocidad media y velocidad instantánea;

10.2 La velocidad de reacción y las concentraciones. Ecuación de velocidad: constante de velocidad; órdenes de reacción

10.3 Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Energía de activación.

10.4 Modelos cinéticos: Teoría de las colisiones moleculares, Teoría del estado de transición

10.5 Mecanismos de reacción: procesos elementales y molecularidad; especies intermedias; etapa controlante

10.6 Velocidades de reacción y equilibrio químico

10.7 Catalizadores. Tipos.

## PROBLEMAS

Los contenidos relativos a cálculos químicos se agrupan en cuatro bloques:

1.- Composición de disoluciones y mezclas.

2.- Estequiometría de reacciones I.

3.- Estequiometría de reacciones II y valoraciones.

4.- Equilibrio químico.

## Programa Práctico

Las prácticas de laboratorio constarán de cinco sesiones de tres horas (de 16 a 19h).

El Programa de Laboratorio a desarrollar será:

1ª práctica: Reconocimiento y uso del material de laboratorio. Preparación de disoluciones.

2ª práctica: Métodos de purificación, separación y caracterización.

3ª práctica: Valoraciones ácido-base.

4ª práctica: Análisis de aguas. Determinación de la dureza y conductividad.

5ª práctica: Química orgánica

La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria para aprobar la asignatura. Los alumnos que las hayan efectuado en el curso anterior pueden optar por no volver a realizarlas. Es obligatoria la realización de una memoria de prácticas que será entregada una vez finalizadas las mismas.

## Evaluación

Para la evaluación de la asignatura se tendrán en consideración todas las actividades que se irán desarrollando a lo largo del curso:

- SEMINARIOS Y CARPETA DE PROBLEMAS representará un 15 % de la nota y se evaluará a partir de los problemas obligatorios que los equipos de alumnos entregarán y presentarán en los seminarios correspondientes.
- EVALUACIONES PARCIALES DE TEORÍA representarán un 10 % de la nota y se evaluarán en el transcurso de la asignatura en los exámenes parciales.
- TRABAJOS Y PRESENTACIÓN ORAL representará un 5% de la nota y se evaluará a lo largo de las tutorías programadas para su elaboración y en la presentación que los alumnos realizarán en clase.
- PRÁCTICAS DE LABORATORIO que representarán un 15 % de la nota final, teniendo en cuenta tanto la memoria de prácticas como el trabajo realizado por el alumno en el laboratorio.
- EXAMEN DE TEORÍA representará un 35 % de la nota y se evaluará en un examen tipo test y de cuestiones al finalizar la asignatura.
- EXAMEN DE PROBLEMAS representarán un 20 % de la nota y se evaluarán en el examen final de la asignatura

Evaluación de formulación y cálculos básicos:

Será obligatorio que el alumno supere un examen de Formulación-nomenclatura y de cálculos básicos (correspondientes al bloque 0 de problemas). El alumno dispondrá de dos oportunidades durante el curso, y una última el día del examen de la asignatura. Este examen no puntuará en la nota final.

---

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios que se enuncian a continuación son básicamente los aplicados con carácter general para los exámenes de las asignaturas de Química en las Pruebas de Acceso a las Universidades de Castilla y León en los pasados cursos:

- La calificación máxima la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc.
- La formulación incorrecta de los compuestos químicos se penalizará con un 50% en el apartado correspondiente.
- La resolución de problemas numéricos sin razonamiento supondrá una disminución de hasta el 25% en la calificación obtenida en el apartado correspondiente.
- La resolución correcta y razonada de un problema con una solución numérica incorrecta, pero no absurda, se penalizará con un 10% en el apartado correspondiente.
- En el caso de que dos apartados de un mismo problema estén relacionados entre sí, un error en alguno de ellos no supondrá la anulación del otro, siempre que los resultados obtenidos no sean absurdos.
- La falta de argumentación en las cuestiones de tipo teórico invalidará el correspondiente apartado.

La puntuación de cada problema o cuestión y de sus apartados estará indicada en la hoja de enunciados.

En los ejercicios de teoría o práctica en que se incluyan preguntas de elección entre respuestas múltiples ("tipo test"), estas estarán formuladas de manera que haya una única respuesta válida por pregunta. La valoración de este tipo de ejercicios se realizará, como es habitual, considerando que si hay N respuestas para elegir y cada respuesta correcta suma 1 punto, entonces cada respuesta errónea descuenta  $1/(N-1)$  de la puntuación.

---

## Bibliografía

- Chang, R. (2002) Química, 7ª ed. original, McGraw-Hill Interamericana. [También ediciones anteriores o Chang, R. (2000) Química. Edición Breve. McGraw-Hill Interamericana].
  - Atkins, P. W. y Jones, L. (1998) Química: moléculas, materia, cambio, 3ª ed. (1ª ed. en español), Ed. Omega, Barcelona. [También Atkins, P. W. (1992) Química General, 1ª ed., Ed. Omega, Barcelona.]
-