

Plan 72 Ing.Tec.Agrí-c.Esp Ind Agr y Aliment

Asignatura 17574 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. Equilibrios iónicos en disolución acuosa. Compuestos orgánicos y sus características. Reacciones orgánicas.

Objetivos

Asimilar los conceptos básicos de Química necesarios para posteriores estudios.
Adquirir las habilidades necesarias para el manejo del material y la realización de experimentos en un laboratorio de Química.

Programa de Teoría

PRIMERA PARTE. QUIMICA GENERAL

TEMA 1. LAS SUSTANCIAS QUIMICAS

1.1. SUSTANCIAS QUIMICAS.

1.1.1. Constitución de la materia

1.1.2. Estructura atómica y sistema periódico

1.1.3. Enlace químico

1.2. FUERZAS INTERMOLECULARES

1.3. ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA

1.4. CAMBIOS DE FASE

TEMA 2. DISOLUCIONES

2.1. CONCEPTO DE DISOLUCIÓN.

2.1.1. Tipos de disoluciones

2.1.2. Proceso de disolución

2.2. CONCENTRACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN

2.2.1. Formas de expresar la concentración de una disolución.

2.2.2. Proceso de dilución.

2.3. SOLUBILIDAD

2.3.1. Concepto. Disolución saturada.

2.3.2. Variación de la solubilidad con la temperatura. Curvas de solubilidad

2.3.3. Reglas de solubilidad

2.4. DISOLUCIÓN LÍQUIDO - LÍQUIDO

2.4.1. Líquidos miscibles e inmiscibles.

2.4.2. Ley de reparto entre dos disolventes no miscibles.

2.5. SOLUBILIDAD DE GASES EN LÍQUIDOS.

2.6. PROPIEDADES COLIGATIVAS DE LAS DISOLUCIONES

2.6.1. Presión de vapor

2.6.2. Punto de ebullición y congelación

2.6.3. Presión osmótica.

2.7. DISOLUCIÓN DE ELECTROLITOS

2.8. PRESIÓN DE VAPOR EN DISOLUCIONES DE DOS COMPONENTES VOLÁTILES. DESTILACIÓN.

TEMA 3. DISPERSIONES COLOIDALES

-
- 3.1. CONCEPTO DE DISPERSIÓN COLOIDAL. TAMAÑO DE PARTÍCULA
 - 3.2. CLASES DE DISPERSIONES COLOIDALES
 - 3.3. PROPIEDADES DE LAS DISPERSIONES COLOIDALES
 - 3.3.1. Propiedades ópticas
 - 3.3.2. Propiedades eléctricas
 - 3.3.3. Propiedades cinéticas.
 - 3.4. PREPARACIÓN DE DISPERSIONES COLOIDALES
 - 3.4.1. Métodos de dispersión
 - 3.4.2. Métodos de agregación.
 - 3.5. PURIFICACIÓN DE DISPERSIONES COLOIDALES
 - 3.6. ESTABILIDAD DE COLOIDES.
 - 3.7. IMPORTANCIA DE LOS COLOIDES

TEMA 4 . LAS REACCIONES QUÍMICAS

- 4.1. ESTEQUIOMETRÍA
- 4.2. LA ENERGÍA EN LAS REACCIONES QUÍMICAS
 - 4.2.1. Concepto de energía y entalpía
 - 4.2.2. Reacciones exotérmicas y endotérmicas
 - 4.2.3. Espontaneidad de las reacciones
 - 4.2.3. Equilibrio químico.
- 4.3. CINÉTICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS
 - 4.3.1. Concepto de velocidad de reacción
 - 4.3.2. Ecuación de velocidad.
 - 4.3.3. Teoría cinética
 - 4.3.4. Mecanismos de reacción.
 - 4.3.5. Factores que afectan a la velocidad de reacción.
- 4.4. EQUILIBRIO QUÍMICO
 - 4.4.1. Concepto de equilibrio dinámico
 - 4.4.2. Ley de Acción de Masas
 - 4.4.3. Equilibrios heterogeneos.
 - 4.4.4. Factores que afectan al equilibrio químico. Ley de Le Chatelier

TEMA 5. REACCIONES ÁCIDO-BASE. EQUILIBRIOS IÓNICOS

- 5.1. CONCEPTO DE ÁCIDO Y BASE.
 - 5.1.1. Evolución histórica
 - 5.1.2. Disociación del agua
 - 5.1.3. Equilibrio ácido-base. Constante de acidez o basicidad
 - 5.1.4. Ácidos polipróticos
 - 5.1.5. Concepto de pH. Determinación.
 - 5.1.6. Reacciones de neutralización
- 5.2. HIDRÓLISIS
- 5.3. DISOLUCIONES AMORTIGUADORAS.
- 5.4. CURVAS DE VALORACIÓN.

TEMA 6. REACCIONES DE PRECIPITACIÓN

- 6.1. EQUILIBRIOS DE SOLUBILIDAD
- 6.2. CONCEPTO DE PRODUCTO DE SOLUBILIDAD
- 6.3. RELACIÓN ENTRE SOLUBILIDAD Y PRODUCTO DE SOLUBILIDAD
- 6.4. FACTORES QUE AFECTAN A LA SOLUBILIDAD
 - 6.4.1. Efecto de ión común
 - 6.4.2. Procesos redox
 - 6.4.3. Formación de un ácido o base débil
 - 6.4.4. Formación de un complejo
- 6.5. PRECIPITACIÓN FRACCIONADA
- 6.6. CURVAS DE VALORACIÓN.

TEMA 7. REACCIONES DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS

- 7.1. CONCEPTO DE COMPLEJO
- 7.2. DISTINTOS TIPOS DE COMPLEJOS. QUELATOS
- 7.3. ESTRUCTURA DE LOS COMPLEJOS
- 7.4. EQUILIBRIOS DE COMPLEJOS

TEMA 8. REACCIONES DE INTERCAMBIO DE ELECTRONES. ELECTROQUÍMICA

8.1. REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN

- 8.1.1. Conceptos fundamentales. Número de oxidación
- 8.1.2. Ajuste de reacciones de oxidación-reducción
- 8.1.3. Peso equivalente de un oxidante y de un reductor.

8.2. PILAS VOLTAICAS

- 8.2.1. Conceptos generales
- 8.2.2. Fuerza electromotriz de una pila
- 8.2.3. Potenciales aislados de electrodo
- 8.2.4. Fuerzas de los oxidantes y reductores
- 8.2.5. Espontaneidad de los procesos redox
- 8.2.6. Ecuación de Nernst. Aplicaciones
- 8.2.7. Fuerza electromotriz de una pila y constante de equilibrio
- 8.2.8. Determinación electrométrica del pH

8.3. ELECTRÓLISIS

- 8.3.1. Celdas electrolíticas. Nomenclatura
- 8.3.2. Procesos anódico y catódico
- 8.3.3. Leyes de Faraday

8.4. CURVAS DE VALORACIÓN

SEGUNDA PARTE. QUIMICA ORGANICA

TEMA 9. QUIMICA ORGANICA.

9.1. ORIGEN DE LOS COMPUESTOS ORGANICOS

- 9.2. CARBON COMO FUENTE DE COMPUESTOS ORGANICOS
- 9.3. PETROLEO COMO FUENTE DE COMPUESTOS ORGANICOS
- 9.4. FORMULAS MOLECULARES
 - 9.4.1. Análisis cualitativo
 - 9.4.2. Análisis cuantitativo
 - 9.4.3. Fórmulas moleculares

TEMA 10. COMPUESTOS ORGANICOS.

- 10.1. PROPIEDADES DE LOS COMPUESTOS DEL CARBONO
- 10.2. GRUPOS FUNCIONALES Y SERIES HOMOLOGAS.
 - 10.2.1. Funciones hidrogenadas.
 - 10.2.2. Funciones oxigenadas.
 - 10.2.3. Funciones nitrogenadas.
 - 10.2.4. Funciones halogenadas.
- 10.3. EFECTOS INDUCTIVO, MESOMERO Y ESTERICO
- 10.4. REACTIVOS NUCLEOFILOS Y ELECTROFILOS
- 10.5. RUPTURA Y FORMACION DEL ENLACE C/C.
 - 10.5.1. Ruptura homolítica .
 - 10.5.2. Ruptura heterolítica.
- 10.6. PRINCIPALES TIPOS DE REACCIONES ORGANICAS.
 - 10.6.1. Reacciones de radicales
 - 10.6.2. Reacciones iónicas

TEMA 11. HIDROCARBUROS

- 11.1. TIPOS DE HIDROCARBUROS.
- 11.2. ESTRUCTURA DE LOS COMPUESTOS DEL CARBONO.
- 11.3. ALCANOS
 - 11.3.1. Propiedades físicas.
 - 11.3.2. Propiedades químicas.
 - 11.3.3. Estudio de algunos casos particulares. Metano. Petróleo.
- 11.4. ALQUENOS.
 - 11.4.1. Propiedades físicas.
 - 11.4.2. Propiedades químicas.
 - 11.4.3. Estudio de algunos alquenos. Etileno. Isopreno.
- 11.5. ALQUINOS
 - 11.5.1. Propiedades físicas.
 - 11.5.2. Propiedades químicas.
 - 11.5.3. Estudio de algunos alquinos. Acetileno.

- 11.6. HIDROCARBUROS DE CADENA CERRADA.
- 11.6.1. Alicíclicos. Conformaciones.
- 11.7. IMPORTANCIA BIOLÓGICA DE LOS HIDROCARBUROS

TEMA 12. COMPUESTOS AROMÁTICOS

- 12.1. ESTRUCTURA DEL BENCENO
- 12.2. DERIVADOS DEL BENCENO
- 12.3. CONCEPTO DE AROMATICIDAD
- 12.4. REACCIONES DEL BENCENO
 - 12.4.1. Reacciones de sustitución.
 - 12.4.2. Reacciones de adición.
- 12.5. REACCIONES DE LOS COMPUESTOS DERIVADOS DEL BENCENO
 - 12.5.1. Grupos funcionales con enlace sencillo.
 - 12.5.2. Grupos funcionales con enlace múltiple.
- 12.6. COMPUESTOS AROMÁTICOS DE INTERÉS BIOLÓGICO

TEMA 13. ISOMERÍA

- 13.1. ISÓMEROS
- 13.2. TIPOS DE ISOMERÍA
- 13.3. ISÓMEROS ESTRUCTURALES
- 13.4. ESTEREOISÓMEROS
 - 13.4.1. Isómeros conformacionales o conformaciones.
 - 13.4.2. Isómeros geométricos.
 - 13.4.3. Isómeros ópticos.
- 13.5. IMPORTANCIA BIOLÓGICA DE LA ISOMERÍA

TEMA 14. DERIVADOS HALOGENADOS

- 14.1. GRUPO FUNCIONAL
 - 14.1.1. Halógenuros de alquilo
 - 14.1.2. Halógenuros de arilo.
 - 14.2. REACCIONES DE SUSTITUCIÓN. S_N
 - 14.2.1. Concepto de S_N
 - 14.2.2. Mecanismo bimolecular: Inversión de Walden.
 - 14.2.3. Mecanismo monomolecular. Mezcla racémica.
 - 14.2.4. Solvolisis.
 - 14.2.5. Especies intermedias de reacción.
 - 14.2.6. Reacciones secundarias.
 - 14.3. REACCIONES DE S_N DE LOS DERIVADOS HALOGENADOS.
 - 14.4. REACCIONES DE ELIMINACIÓN, E_N
 - 14.4.1. Concepto.
 - 14.4.2. Mecanismo bimolecular
 - 14.4.3. Mecanismo monomolecular.
 - 14.4.4. Dirección de las eliminaciones.
 - 14.4.5. Curso estereo de las b-eliminaciones.
 - 14.5. REACCIONES DE ELIMINACIÓN DE LOS DERIVADOS HALOGENADOS
 - 14.6. DERIVADOS HALOGENADOS DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA
- ## TEMA 15. FUNCIONES OXIGENADAS CON ENLACE SENCILLO

- 15.1. GRUPO FUNCIONAL
 - 15.1.1. Alcoholes
 - 15.1.2. Fenoles
 - 15.1.3. Eteres.
- 15.2. MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE ALCOHOLES
 - 15.2.1. Hidratación de alquenos.
 - 15.2.2. Reducción de compuestos carbonílicos.
- 15.3. MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE ÉTERES
 - 15.3.1. Síntesis de Williamson.
 - 15.3.2. Con sulfatos de dialquilo
 - 15.3.3. Por tratamiento de un alcohol con ácido sulfúrico.
 - 15.3.4. Por S_N interna.
- 15.4. REACCIONES DE LOS ALCOHOLES
 - 15.4.1. Reacciones como ácidos
 - 15.4.2. Reacciones con ácidos fuertes: HX (ya vista)
 - 15.4.3. Reacciones con X₃P, X₅P y SOCl₂.

15.4.4. Reacciones de deshidratación con H₂SO₄.

15.4.5. Formación de ésteres.

15.4.6. Reacciones de oxidación.

15.4.7. Reacciones de los fenoles.

15.5. REACCIONES DE LOS ÉTERES

15.6. TIOLES Y TIOÉTERES

TEMA 16. FUNCIONES NITROGENADAS

16.1. AMINAS

16.1.1. Grupo funcional

16.1.2. Propiedades

16.2. OBTENCIÓN DE AMINAS

16.3. REACCIONES DE LAS AMINAS

16.4. NITROCOMPUESTOS

16.5. NITRILOS

16.6. COMPUESTOS HETEROCICLICOS CON N

16.6.1. Ciclos de 5 átomos

16.6.2. Ciclos de 6 átomos

16.7. AMINAS DE INTERÉS BIOLÓGICO

16.8. ALCALOIDES

TEMA 17. ALDEHIDOS Y CETONAS

17.1. GRUPO FUNCIONAL.

17.2. PROPIEDADES

17.3. OBTENCIÓN

17.3.1. Obtención de aldehídos

17.3.2. Obtención de cetonas

17.4. REACCIONES DE ADICIÓN NUCLEOFILA

17.4.1. Adición de agua.

17.4.2. Aspectos estereos de las reacciones 1, 2 de AN.

17.4.3. Síntesis de acetales y cetales

17.4.4. Polimerización de aldehídos

17.4.5. Adición de cianuros.

17.4.6. Condensación aldólica.

17.5. TAUTOMERÍA CETO-ENOLICA

17.6. REACCIONES DE OXIDACIÓN REDUCCIÓN

17.6.1. Con reductores.

17.6.2. Oxidación-reducción de Meerwin-Ponndorf-Oppenauer

17.6.3. Reacción de Cannizzaro.

17.7. QUINONAS

17.8. COMPUESTOS DE INTERÉS BIOLÓGICO

TEMA 18. ÁCIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS

18.1. GRUPO FUNCIONAL.

18.2. PROPIEDADES

18.3. OBTENCIÓN

18.3.1. Oxidación

18.3.2. Síntesis de Grignard

18.3.3. Síntesis malónica

18.4. REACCIONES ÁCIDO-BASE

18.5. REACCIONES DE SUSTITUCIÓN NUCLEOFILA

18.5.1. Obtención de derivados de ácidos carboxílicos.

18.6. REACCIONES DE REDUCCIÓN

18.7. DERIVADOS DE ÁCIDOS CARBOXILICOS

18.7.1. Halogenuros de ácido

18.7.2. Amidas

18.7.3. Ésteres

18.7.4. Anhídridos de ácido.

18.8. OBTENCIÓN Y PROPIEDADES DE LOS DERIVADOS DE ÁCIDO

18.9. ÁCIDOS SULFÓNICOS

Programa Práctico

- 1.- Reconocimiento y uso del material de laboratorio
- 2.- Preparación de disoluciones y su titulación
- 3.- Determinación del nitrógeno de una muestra por el método Kjeldahl
- 4.- Determinación de la dureza del agua
- 5.- Índice de permanganato de un agua
- 6.- Determinación cualitativa y cuantitativa de los sulfatos solubles
- 7.- Iodometrias
- 8.- Análisis cuantitativo de disoluciones de formaldehído
- 9.- Determinación de la concentración de una disolución por métodos espectrofotométricos
- 10.- Polarimetría: azúcares

Evaluación

Dos exámenes: uno parcial (eliminadorio) y otro final.

Bibliografía

TEORÍA

- ALLINGER, N., CAVA, M., DE JONGH D., JOHNSON, C., LEBEL, N. y STEVENS, C. (1988). Química Orgánica. 2 tomos. Barcelona: Reverté.
- ATKINS, P.W. (1992). Química General. 1ª ed., Omega, Barcelona
- CHANG, R. (1992). Química. 4ª ed. (1ª ed. en español), Madrid: McGraw-Hill
- DICKERSON, R.E.; GRAY, H.B.; DARENSBURG, M.Y. y DARENSBURG, D.J.(1984). Principios de Química. 4ª ed. (3ª ed. en español). Barcelona: Reverté.
- DICKSON, T.R. (1980). Química, enfoque ecológico. Mejico: Limusa.
- FERNÁNDEZ, M.R. y FIDALGO, J.A. (1992). Química General. 3ª ed. Madrid: Everest, S.A.
- GARRIDO PERTIERRA A. (1991). Fundamentos de Química Biológica. Madrid: Interamericana. McGraw-Hill
- GRIFFIN, R. W. (1974). Química orgánica moderna. Barcelona: Reverté.
- MASTERTON, W.L.; SLOWINSKI, E.J. y STANITSKI, C.L. (1990). Química General Superior.. 6ª ed. Madrid: Interamericana McGraw-Hill.
- MENGER F., GOLDSMITH D.J. y MANDELL L. (1976). Química orgánica. Mexico: Fondo Educativo Interamericano.
- MORRISON BOYD. (1978). Química Orgánica. Mejico: Fondo Educativo Interamericano
- PRIMO YUFERA Eduardo.(1994). Química orgánica básica y aplicada. De la molécula a la industria. Tomo I. Politécnica de Valencia: Reverte.
- PRIMO YUFERA Eduardo. (1995). Química orgánica básica y aplicada. De la molécula a la industria. Tomo II. Politécnica de Valencia: Reverte.
- ROSENBERG, J.L. y EPSTEIN L.M. (1991), Química General, 7ª ed (3ª ed en español), Madrid: Serie Schaum, McGraw-Hill Interamericana.
- SKOOG, D.A.; WEST, D.M. y HOLLER, F.J. (1996). Fundamentos de Química Analítica.. 6ª ed (4ª ed en español). Barcelona: Reverte.
- WHITTEN, K.W.; GAILEY, K.D. y DAVIS, R.E. (1992). Química General. 3ª ed. (2ª ed. en español), Mejico: McGraw-Hill, Interamericana.
- WILBRAHAM, A.C. y MATTA, M.S. (1989). Introducción a la Química Orgánica y Biológica. Addison-Wesley Iberoamericana.
- WOLFE, D.H. (1989). Química General, Orgánica y Biológica. Madrid: McGraw-Hill

PROBLEMAS Y CUESTIONES

- AGRONOMOV, A E et al. (1978). Problemas y ejercicios en química orgánica.. Barcelona: Reverte.
- ALLINGER, N., JOHNSON, C. y LEBEL, N. (1980). Respuesta a los problemas de Química Orgánica.. Barcelona: Reverté.
- BUTLER, I.S. y GROSSER, A.E. (1989). Problemas de Química. Barcelona: Reverté.
- CASTELLANOS TAPIAS, M. A. (1983). Teoría y problemas de fundamentos de química orgánica. Mexico: McGraw-Hill.
- FERNÁNDEZ, M.R. y FIDALGO, J.A. (1996). 1000 problemas Química General. Leon: Everest
- GANUZA J..L. , CASAS P. y QUEIPO P. (1991) Química. Estequiometría. Estructuras. Termoquímica. Equilibrios. Química Organica..Madrid: McGraw-Hill.
- GARCIA GÓMEZ, C.; RAMÓN, V.; CARRASCA, I.; BAÑÓN, M.L. y PÉREZ DÍAZ, M. (1990). Química General en cuestiones. Madrid: Addison-Wesley Iberoamericana.
- PEIDRÓ, J. (1988). Química General en cuestiones con respuesta múltiple, Madrid: Alhambra.
- RUIZ, A. et al. (1994) Química general. Madrid: McGraw-Hill.
- SIENKO, M.J. (1989). Problemas de Química. Barcelona: Reverté.
- WILLIS, C. (1991). Resolución de Problemas de Química General. Barcelona: Reverté.

